



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG JOSÉ ALCIONE MACEDO DE SOUSA JÚNIOR

**PLANO DE GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO DA COMPANHIA DE
ENGENHARIA DE EQUIPAMENTO E MANUTENÇÃO (CIA E EQP MNT)**

Rio de Janeiro 2018



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG JOSÉ ALCIONE MACEDO DE SOUSA JÚNIOR

**PLANO DE GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO DA COMPANHIA DE
ENGENHARIA DE EQUIPAMENTO E MANUTENÇÃO (CIA E EQP MNT)**

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

Orientador: Maj Eng Raphael **Andrade** de Lima

Rio de Janeiro 2018



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEX - DESMIL
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS (EsAO/1919)
DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
FOLHA DE APROVAÇÃO**

Autor: **CAP ENG JOSÉ ALCIONE MACEDO DE SOUSA JÚNIOR**

Título: **PLANO DE GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO DA COMPANHIA DE ENGENHARIA DE EQUIPAMENTO E MANUTENÇÃO (CIA E EQP MNT)**

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

APROVADO EM _____ / _____ / _____ CONCEITO:

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
<hr/> HERMES LEONARDO MORAIS FAIOLO SILVA – Maj Presidente da Comissão	
<hr/> RAPHAEL ANDRADE DE LIMA - Maj 1º Membro e Orientador	
<hr/> ANDRÉ TEIXEIRA DA SILVA - Cap 2º Membro	

JOSÉ ALCIONE MACEDO DE SOUSA JÚNIOR – Cap
Aluno

RESUMO

O Exército Brasileiro é o braço armado do Estado. No entanto, o Exército também contribui com o desenvolvimento nacional. Parte deste desenvolvimento é atribuído ao Departamento de Engenharia e Construção, resultado das execuções de obras de cooperação por 12 organizações militares de engenharia de construção. Para executar estas missões foram gastos bilhões de reais dos cofres públicos, nas últimas duas décadas. Como ocorre no meio civil uma parcela deste montante de recursos foi empregada na manutenção da frota. Os civis enxergam a manutenção como uma função estratégica em suas empresas, e por isso, desenvolvem métodos e ferramentas que auxiliam ou maximizam o gerenciamento da manutenção com os objetivos de reduzir custos, de cumprir prazos, de garantir a qualidade, de promover a segurança de todos e de preservar o meio ambiente. Atestam essa tendência o emprego da gestão de ativos por muitos negócios bem como a concepção de que o equipamento é uma fonte de lucro e não um centro de custos. No meio militar observa-se uma tendência a assimilar os novos conceitos civis. Porém, os manuais, específicos da Arma de Engenharia que tratam do assunto, são de século passado e estão desatualizados. Ainda assim, constata-se que muitos militares gestores de frota buscam aplicar ferramentas civis para maximizar a eficiência do gerenciamento da frota com o intuito de bem cumprir sua missão. A presente pesquisa busca propor uma ferramenta para o gerenciamento da manutenção da frota da engenharia militar adaptada a realidade da Força para garantir uma maior eficiência no cumprimento das missões de desenvolvimento nacional.

Palavras-chave: Gerenciamento. Manutenção. Custo. Prazo. Qualidade. Segurança. Meio Ambiente. Eficiência.

RESUMEN

El Ejército Brasileño es el brazo armado del Estado. Sin embargo, el Ejército también contribuye al desarrollo nacional. Parte de este desarrollo es atribuido al Departamento de Ingeniería y Construcción, resultado de las ejecuciones de obras de cooperación por 12 organizaciones militares de ingeniería de construcción. Para ejecutar estas misiones se gastaron miles de millones de reales de las arcas públicas en las últimas dos décadas. Como ocurre en el medio civil, una parte de este monto de recursos fue empleada en el mantenimiento de la flota. Los civiles ven el mantenimiento como una función estratégica en sus empresas, y por eso, desarrollan métodos y herramientas que auxilian o maximizan la gestión del mantenimiento con los objetivos de reducir costos, de cumplir plazos, de garantizar la calidad, de promover la seguridad de todos y de preservar el medio ambiente. Atesta esta tendencia el empleo de la gestión de activos por muchos negocios así como el diseño de que el equipo es una fuente de beneficio y no un centro de costos. En el medio militar se observa una tendencia a asimilar los nuevos conceptos civiles. Sin embargo, los manuales, específicos del Arma de Ingeniería que tratan del asunto, son de siglo pasado y están desactualizados. Sin embargo, se constata que muchos militares gestores de flota buscan aplicar herramientas civiles para maximizar la eficiencia de la gestión de la flota con el propósito de cumplir bien su misión. La presente investigación busca proponer una herramienta para la gestión del mantenimiento de la flota de ingeniería militar adaptada a la realidad de la Fuerza para garantizar una mayor eficiencia en el cumplimiento de las misiones de desarrollo nacional.

Palabras clave: Gestión. Mantenimiento. Costo. Plazo. Calidad. Seguridad. Medio ambiente. Eficiencia.

1 INTRODUÇÃO

Parte do desenvolvimento nacional promovido pelo Exército Brasileiro é resultado das obras de cooperação executadas pelas Organizações Militares (OM) do Sistema de Obras de Cooperação (SOC). O Departamento de Engenharia de Construção (DEC) coordenou e ainda gerencia por meio da Diretoria de Obras de Cooperação (DOC) trabalhos que já ultrapassaram a casa de bilhão de reais em serviços de engenharia nos últimos 10 anos. O SOC conta atualmente com 12 OM nível unidade e uma OM nível subunidade, vocacionadas para atividade de construção, trabalhando com convênios. Se por um lado a nação se desenvolve com estes serviços, por outro, a Engenharia ganha ao adestrar seus quadros poupando os recursos do Ministério da Defesa.

Segundo a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, o Exército Brasileiro tem como missão contribuir para a garantia da soberania nacional, dos poderes constitucionais, da lei e da ordem, salvaguardando os interesses nacionais e cooperando com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social. Até 2022, o processo de transformação do Exército chegará a uma nova doutrina – com o emprego de produtos de defesa tecnologicamente avançados, profissionais altamente capacitados e motivados – para que o Exército enfrente, com os meios adequados, os desafios do século XXI, respaldando as decisões soberanas do Brasil no cenário internacional, conforme consta no Plano Estratégico do Exército 2016-2019.

Sabe-se que para atingir o estado final desejado em 2022, o Departamento de Engenharia e Construção (DEC) lidera o Projeto Estruturante Novo Sistema de Engenharia (PENSE), o qual é composto por duas ações estratégicas: ampliar a capacidade operacional da Engenharia e aperfeiçoar o controle ambiental das atividades militares. O PENSE é uma das ferramentas de transformação da Engenharia e tem como propósitos aperfeiçoar as estruturas organizacionais e seus processos, as competências do pessoal, evoluir a doutrina, ampliar a quantidade e melhorar a qualidade dos materiais de engenharia, permitir adequado adestramento da tropa, recuperar e ampliar a capacidade de emprego da Engenharia, dentre outros, de acordo com o publicado no Boletim do Exército nr 36 de 05 de setembro de 2014.

O Manual, C 5-162, O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção, de 1973, é o documento normativo que orienta as atividades da Companhia de Engenharia de Equipamento e Manutenção (CIA E EQP MNT). Pode-se concluir pela data de sua publicação que há necessidade de uma revisão seja pelos avanços tecnológicos dos equipamentos ou pelo aprimoramento das técnicas de

trabalho e gestão. Ademais, fruto da criação da Lei 8.666/93 há uma série de requisitos a serem atendidos pelos agentes públicos por ocasião da aquisição de produtos e serviços, o que tem implicação direta na eficiência da manutenção da Engenharia Militar.

Cada unidade possui autonomia administrativa para desenvolver suas atividades, e conseqüentemente organizar seus meios de maneira a atender as ordens do escalão superior. A tripla restrição ou padrões rígidos de prazo, custos e qualidade reconhecidos universalmente no mercado também fazem parte da rotina das OM do SOC e neste sentido deve-se buscar sempre o menor prazo, menor custo e maior qualidade. No meio empresarial, a competitividade tem obrigado as empresas a melhorarem seus desempenhos, o que não é diferente na Força Terrestre, uma vez que a sociedade não espera o contrário de seu Exército.

Uma maneira de se melhorar o desempenho é aperfeiçoar os processos. Neste ponto localiza-se o processo de manutenção, que mesmo não sendo a atividade fim das nossas unidades é uma atividade meio crítica para o desempenho da atividade fim. Em linhas gerais, em um Batalhão de Engenharia de Construção, o patrimônio diretamente relacionado a manutenção é da grandeza de dezenas de milhões de reais, os serviços de manutenção de acordo com a quantidade de equipamentos empregados consomem anualmente centenas de milhares de reais, o efetivo da Companhia de Engenharia de Equipamento e Manutenção (Cia E Eqp Mnt) somando os militares e servidores civis é superior a 150 pessoas. Além disso, a atividade de operação depende diretamente dos serviços da manutenção.

1.1 PROBLEMA

O novo patamar de excelência do mercado espera que a manutenção garanta a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado. O que corrobora o paradigma moderno: a manutenção é eficaz quando consegue evitar todas as falhas não previstas. Para tanto, é preciso tratar a manutenção como função estratégica, utilizar os instrumentos gerenciais, definir corretamente a Missão e a Estratégia da Manutenção alinhadas com o objetivo de cada organização.

Diante deste quadro podemos concluir que a manutenção possui uma importância vital no contexto das OM de Engenharia e fundamental para a o êxito do PENSE e, conseqüentemente, para a transformação do Exército Brasileiro. A inexistência de um instrumento genuíno e moderno, capaz de aperfeiçoar as

atividades de manutenção das OM de Engenharia faz surgir a seguinte pergunta: como utilizar as modernas ferramentas de gestão para gerenciar a manutenção dos equipamentos da Engenharia Militar Brasileira, com intuito de adequar a Doutrina da Engenharia ao processo de transformação do Exército Brasileiro?

1.2 OBJETIVOS

Como objetivo geral, o presente trabalho visa propor um documento de referência, Plano de Gerenciamento da Manutenção, capaz de apresentar aos militares responsáveis pela manutenção dos Batalhões de Engenharia de Construção do Exército uma metodologia eficiente para a condução das tarefas de manutenção e torná-los agentes transformadores do Exército, em particular no que tange às atividades estruturantes da Engenharia Militar.

No intuito de fasear a pesquisa, com vistas ao atingimento do objetivo geral supracitado, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a) Propor novos conceitos para emprego na manutenção da Engenharia Militar.
- b) Compilar as políticas e diretrizes de manutenção da Engenharia Militar.
- c) Definir as responsabilidades dos integrantes do processo de manutenção no âmbito da Companhia de Engenharia de Equipamentos e Manutenção.
- d) Apresentar os principais processos da Função Manutenção.
- e) Propor uma metodologia de execução do planejamento anual.
- f) Apresentar algumas ferramentas de Gestão Estratégica empregadas na manutenção.
- g) Apresentar os princípios da qualidade empregados na Administração.
- h) Apresentar peculiaridades da aquisição na manutenção.
- i) Propor os objetivos da instrução e os critérios da avaliação aplicados a manutenção.
- j) Apresentar considerações acerca de saúde e segurança atinentes a manutenção.
- k) Apresentar boas práticas de sustentabilidade e normas de meio ambiente correlacionadas com a manutenção.
- l) Apresentar uma metodologia para confecção dos planos de manutenção corretiva, preventiva e preditiva.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

O presente trabalho se faz relevante no contexto da Engenharia Militar, ao passo que a fiscalização pelos órgãos internos e externos é cada vez mais criteriosa e importante, como também pelo crescimento do interesse da sociedade pelas contas públicas e pelo eficiente gasto dos recursos do Estado Brasileiro. Nesse sentido, com intuito de afiançar o comprometimento do Exército Brasileiro no trato da coisa pública, e por recomendação do Tribunal de Contas da União, foi criado o Centro de Controle Interno do Exército com a missão de comprovar a legalidade e avaliar a gestão orçamentária, financeira, patrimonial e de pessoal, com imparcialidade e isenção, por intermédio de auditoria e fiscalização, no âmbito do Exército Brasileiro e das Entidades Vinculadas.

A qualidade na execução dos serviços realizados pela Engenharia Militar ocupa posição de destaque no cenário nacional. Concomitantemente a evolução tecnológica transforma os processos e técnicas mediante novos conhecimentos que exigem dos integrantes do Exército Brasileiro um constante aperfeiçoamento. Assim, se faz necessário o aperfeiçoamento da gerência da manutenção no âmbito da Engenharia Militar, para que os gastos públicos sejam eficazes e mantenham a qualidade alcançada pela Força em todas as suas missões. Por fim, espera-se ao final deste trabalho obter um guia para facilitar o aperfeiçoamento do SOC na gerência de manutenção. O que contribuirá de forma relevante para manutenção do prestígio do Exército Brasileiro perante a Nação.

2 METODOLOGIA

Com o intuito de encontrar subsídios para construir uma solução para o problema, os instrumentos empregados nesta pesquisa foram a leitura analítica, entrevista com Gerente de Manutenção, questionário, argumentação e discussão de resultados.

A abordagem da pesquisa foi de forma quantitativa e qualitativa, devido a complexidade do tema, uma vez que as respostas dos questionários alicerçam as ideias propostas pelo autor.

Empregou-se as modalidades exploratória e bibliográfica para a busca do objetivo geral, tendo em vista que se buscou adaptar as técnicas civis ao meio militar. Aplicando aos conhecimentos e boas práticas civis as alterações necessárias ao emprego no ambiente militar evidenciando os bons resultados que delas advém.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Apresentamos como marco inicial da pesquisa um trecho da Diretriz do Comandante do Exército 2017-2018, do General de Exército Eduardo Dias da Costa Villas Bôas, que diz o seguinte:

A contenção orçamentária impõe judiciosa e imediata racionalização no emprego de recursos humanos, materiais e financeiros. Cada centavo do orçamento federal deverá ter seu uso otimizado em prol do aumento do poder de combate da Força Terrestre. (pag 3) [...] Ao avaliar os dias atuais e respeitando a nossa História, devemos lançar um olhar continuado ao futuro, buscando racionalizar para manter a transformação do Exército, sendo capazes de entregar uma Força Terrestre renovada e financeiramente sustentável para as novas gerações de brasileiros. BRASIL. Exército Brasileiro. **Diretriz do Comandante do Exército 2017-2018**. Brasília, 2017, pag 3-14.

Ainda como baliza inicial deste trabalho colhemos, no sítio eletrônico oficial do Exército Brasileiro, que uma de suas missões é cooperar para o desenvolvimento nacional e o bem estar social. E um fator crítico para o seu êxito é a excelência gerencial, por meio da inovação e melhoria da gestão, dentre outros fatores, de forma que promova a otimização de resultados no emprego dos recursos em todos os seus destinos no âmbito da Força.

Seguindo esta trilha constatamos por meio da leitura atenta da publicação, O processo de transformação do Exército, 3ª Edição, publicado em 2010 pelo Estado Maior do Exército, os seguintes aspectos relevantes para a pesquisa:

- Há duas gerações o Exército Brasileiro era protagonista no cenário nacional em diversos setores, dentre eles, o de planejamento estratégico e o de gestão, hoje ocupa a posição de coadjuvante;
- Mais de duas décadas de restrições orçamentárias fizeram a Força sacrificar a qualidade em benefício da quantidade, evitando a assimilação das melhores práticas;
- A mobilização nacional provocada pela Estratégia Braço Forte trouxe benefícios que exigiram novos encargos administrativos, os quais impõe a busca pela modernização dos métodos de gestão evitando que os efeitos da falta de recursos provocassem um impacto ainda maior.
- Se identificou como Vetor de Transformação a Gestão Corrente e Estratégica, o qual poderia ser alavancado por meio da consolidação de conhecimentos e de experiências, além do desenvolvimento de métodos e ferramentas de gestão adequados ao Exército.

Nesse ínterim, o DEC identificou a necessidade de melhor gerenciar seus ativos e, como um dos frutos do Projeto Estruturante Novo Sistema de Engenharia (PENSE), aprovou a Diretriz de Implantação do Núcleo da Diretoria de Material de Engenharia. A sua importância pode ser observada na citação abaixo extraída da Portaria Nº 49, de 27 de outubro de 2015, do DEC:

A Concepção de Transformação do Exército, aprovada pelo Comandante do Exército, estabelece como uma das condicionantes para a Concepção Estratégica o emprego do princípio da matricialidade para a racionalização das estruturas e efetivo. Dentro dessa concepção, caberia ao COLOG a logística dos materiais comuns (Cl I, II, III, etc), permanecendo a logística dos sistemas especializados (Art, Eng, Com, Saúde, DAAe, entre outros) a cargo dos respectivos sistemas. Assim sendo, e alinhado com os objetivos do PEEEx 2016-2019, o Departamento de Engenharia e Construção (DEC) decidiu pela criação da Diretoria de Material de Engenharia no ano de 2015, inicialmente ativando seu núcleo. Esta estrutura (DME), que já existiu no passado e atendeu satisfatoriamente à conjuntura daquele momento, deverá proporcionar uma melhoria no processo de gestão do material de engenharia, otimizando a aquisição, o controle, a manutenção e principalmente o emprego racional de equipamentos de custo elevado, aumentando sua vida útil, em benefício do Exército. Por sua vez, a criação da DME implica na reestruturação da Assessoria de Doutrina e Acompanhamento de Operações (A/3), a qual passará a ter a missão de acompanhar as atividades relacionadas às tropas que empreguem Equipamentos de Engenharia, nas diversas operações da Força Terrestre, bem como o emprego da doutrina e o preparo das tropas de Engenharia. BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Engenharia de Construção. **Portaria nº 49 de 27 de outubro de 2015**. Diretriz de Implantação do Núcleo da Diretoria de Material de Engenharia. Brasília, 2015.

A DME tem como objetivo principal realizar a gestão do material Classe IV (construção) e Classe VI (engenharia) de todo o Exército Brasileiro, devendo, para isso, normatizar o emprego, a manutenção e a logística desses materiais.

Encerrando a porção da baliza que trata da bibliografia militar podemos constatar em consulta ao Manual C 5-162: O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção, de 1973, que há necessidade de atualização dos métodos de gerenciamento da manutenção dos equipamentos de engenharia.

Na porção da baliza que trata da bibliografia civil limitamos a pesquisa a autores de obras alinhadas com a atividade de manutenção praticada na Engenharia Militar e de expressão nacional. Da feita que iniciamos com a definição de Gerência de Manutenção, “é um conjunto de atos, normas e instruções de procedimentos pertinentes a um sistema de manutenção, que dá o objetivo para a equipe de

manutenção como um todo, e para a organização a que ela serve.” (FILHO, 2006, p. 3).

Prosseguimos com a nova missão da Manutenção proposto por Kardek; Nascif (2013, p.26): “Garantir a Disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço com Confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado”.

Outra consideração importante para Kardek; Nascif (2013, p.11) é:

“Uma grande variedade de instrumentos gerenciais tem sido colocada à disposição da comunidade de manutenção: CCQ, TPM, Reengenharia, Gerência de Rotina, Gerência pelas Diretrizes, Seis Sigma, Gestão de Ativos, dentre outros. É importante ter em mente que são, simplesmente, ferramentas e, como tal, a sua simples utilização não é sinônimo de bons resultados. Muitos gerentes têm transformado estas ferramentas em objetivos da manutenção e os resultados são desastrosos. Por outro lado, o uso correto destas ferramentas tem levado a excelentes resultados. [...] Não há qualquer dúvida de que as causas do sucesso começam pela definição correta da Missão da Manutenção, sua Estratégia, seus Conceitos Básicos, seus novos Paradigmas e, evidentemente, da aplicação de tudo isto em alta velocidade. Dentro deste enfoque, a utilização destas ferramentas levará, certamente, a novos patamares de competitividade.” KARDEK, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção - Função Estratégica**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

No que tange a organização da manutenção encontramos uma visão apurada do que poderia alcançar a excelência em Montenegro (2007, p.112):

“A organização da manutenção é definida, normalmente, através de um Sistema de Gestão da Manutenção (SGM). Esse sistema reúne os princípios e processos que norteiam a função “manter” na empresa. Além disso, deve estabelecer um modelo de gestão único, de forma a direcionar os esforços e garantir que os objetivos sejam atingidos e os ativos cumpram suas funções ao menor custo. O SGM tem o propósito de otimizar a gestão dos recursos em consonância com as atividades requeridas no plano de manutenção. Assim, a organização da manutenção é definida para atender a uma série de tarefas, por meio de recursos que incluem pessoas e habilidades, sobressalentes, materiais e ferramentas. A definição das tarefas e dos recursos precede a escolha dos sistemas de gestão necessários. O SGM diz como essas atividades devem ser gerenciadas, visando à melhoria sustentada dos resultados. O sistema deve estabelecer também os requisitos de desempenho, ou seja, critérios para se estabelecer um padrão de performance que resulte em metas desafiadoras para a equipe de manutenção.” MONTENEGRO, Ivan. **Excelência Operacional: O Desafio da Melhoria Contínua**. São Paulo: Sobratema, 2007.

Com um universo infinito de opções de consulta tanto na porção militar quanto civil, foi necessário utilizar conceitos diretamente relacionados com a solução do problema como: função estratégica da manutenção, manutenção de equipamentos móveis, termos de manutenção, indicadores de manutenção, excelência operacional, ferramentas de diagnóstico, meio ambiente, saúde e segurança, licitações e contratos, administração pública. Assim, para viabilizar a pesquisa foram estabelecidos os seguintes critérios:

a. Critério de inclusão:

- Livros e publicações em português que tragam assuntos atuais sobre a gestão e gerenciamento da manutenção;
- Leis e portarias da Administração Pública Federal que se relacionem com alguma atividade da manutenção;
- Manuais, portarias, normas e diretrizes no âmbito do Exército Brasileiro que tenham implicações na atividade de manutenção; e
- Relatórios de mercado com dados quantitativos sobre a manutenção.

b. Critério de exclusão:

- A publicação não possuir implicação no âmbito da Engenharia do Exército Brasileiro.

2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados pelos seguintes meios: entrevista exploratória e questionário.

2.2.1 Entrevista

Com a finalidade de ampliar o conhecimento teórico e identificar experiências relevantes, foi realizada uma entrevista exploratória com um Cmt de Cia E Eqp Mnt:

Nome	Justificativa
TARSSO DA CRUZ CASTRO – Cap Eng – Cmt Cia E Eqp Mnt/2º B Fv	Exerce a função de Cmt de Cia E Eqp Mnt

QUADRO 1 – Quadro de Especialistas entrevistados

Fonte: O autor

2.2.2 Questionário

O estudo foi limitado aos oficiais que exercem o cargo de Comandante da Companhia de Engenharia de Equipamento e Manutenção dos Batalhões de Engenharia de Construção e Batalhões Ferroviários devido ao propósito da pesquisa

estar estritamente ligado ao cargo em questão, bem como a necessidade da manifestação de cada militar no intuito de apresentar informações profissionais próprias.

O Exército dispõe de 09 (nove) Batalhões de Engenharia de Construção e 02 (dois) Batalhões Ferroviários, todos possuem o cargo de Comandante da Companhia de Engenharia de Equipamento e Manutenção. Esta população é diretamente ligada a pesquisa. Responderam o questionário 07 (sete) do universo dos 11 (onze) militares. Esta amostra é superior a 50% do universo, o que se traduz em um universo considerável da população.

Foi realizado um pré-teste com 03 (três) alunos do corrente ano da EsAO, possuidores do Curso de Equipamento de Engenharia, devido ao caráter simétrico em relação ao universo do questionário, essa característica foi preponderante justamente pelo fato da especialização dos alunos proporcionar uma criteriosa avaliação das perguntas do questionário. Ao final foram identificadas algumas oportunidades de melhoria imediatamente implementadas

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa bibliográfica buscou identificar, selecionar e adaptar as melhores práticas apresentadas no acervo consultado com o intuito de condensá-las para a formalização do documento de referência proposto. A pesquisa de campo visou encontrar dados que pudessem ratificar ou retificar a necessidade da implementação de um plano de gerenciamento da manutenção pelo Sistema de Obras de Cooperação.

A fim de ressaltar a importância da Gerência de Manutenção nas OM de Engenharia de Construção observa-se nas três figuras abaixo o elevado valor patrimonial existente e o elevado número de equipamentos o que exige um maior esforço por parte do militar responsável por manter este material em condições de trabalho.

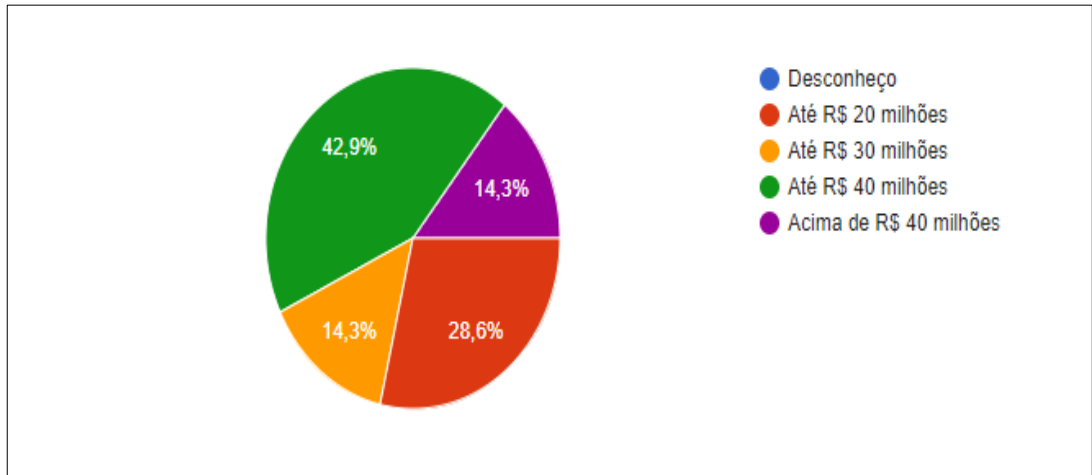


Figura 1 – Estimativa, em reais, do patrimônio de material permanente classe VI (Eqp Eng) pertencente a sua OM no ano de 2018.
 Fonte: O Autor

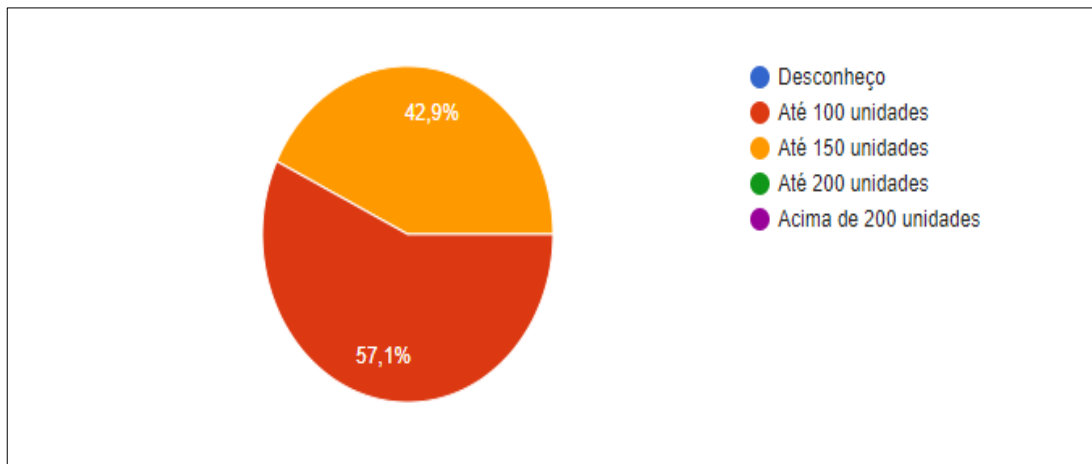


Figura 2 – Estimativa da quantidade de equipamentos do Grupo 1 equipamentos de construção rodoviária, MN, TE, CR, TA, etc), conforme anexo A da NARMADOC, que a frota de cada OM do SOC possui.
 Fonte: O Autor

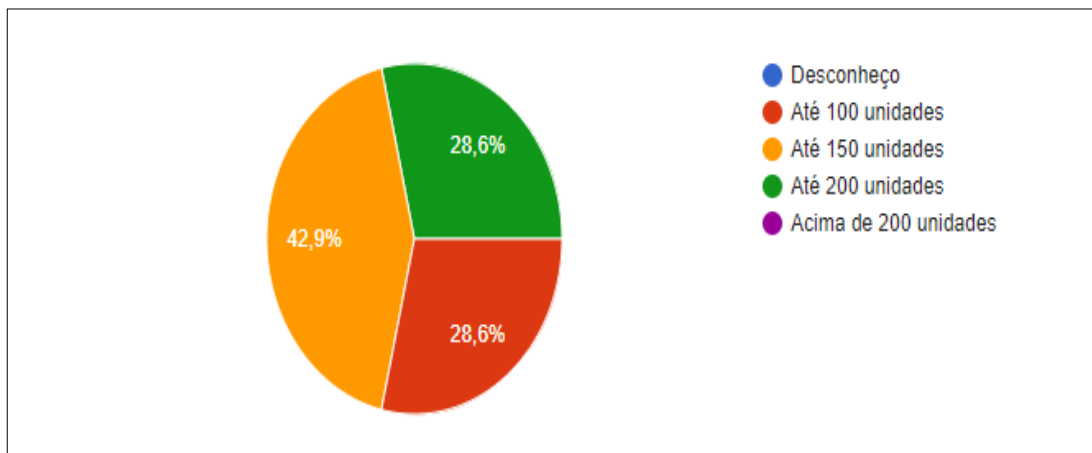


Figura 3 – Estimativa da quantidade de equipamentos do Grupo 2 (viaturas, CB, CP, CM, etc), conforme anexo A da NARMADOC, que a frota de cada OM do SOC possui.
 Fonte: O autor

Na sequência observa-se os resultados de outros dois questionamentos propostos na pesquisa de campo:

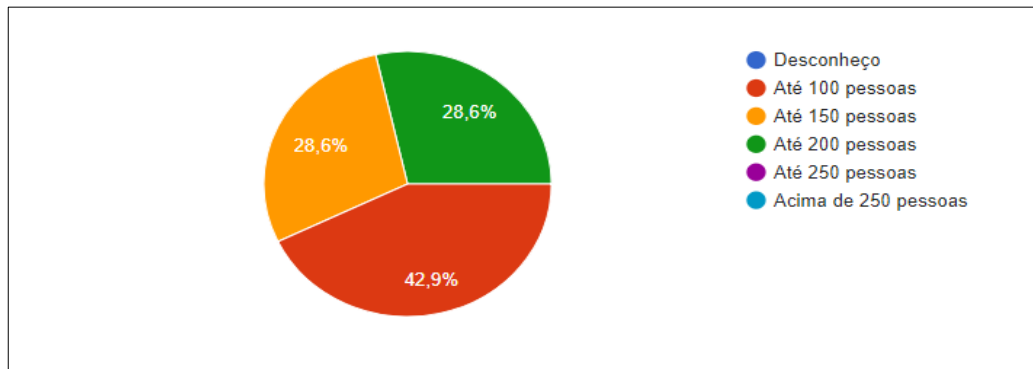


Figura 4 – Efetivo, militar e civil, empregado diretamente na manutenção por OM do SOC.

Fonte: O Autor

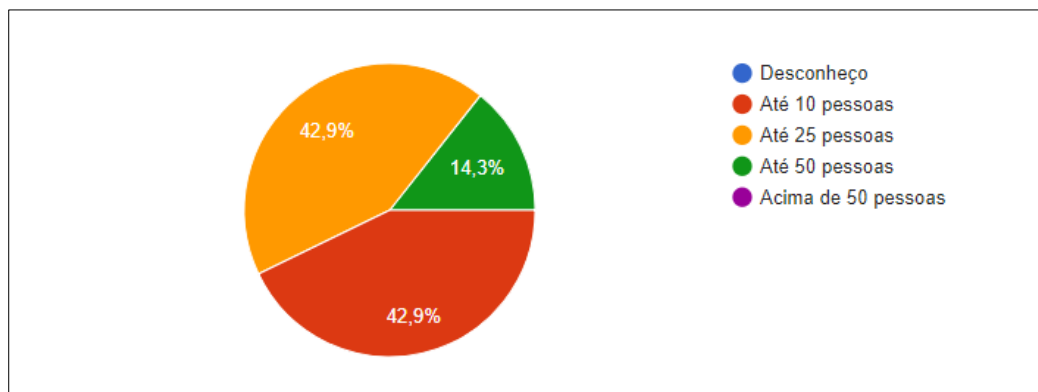


Figura 5 – Efetivo, militar e civil, empregado diretamente na manutenção com algum curso na área de manutenção ou afins por OM do SOC.

Fonte: O Autor

A leitura dos gráficos apresentados na Figura 4 e 5 demonstra que o universo de pessoas envolvidas na manutenção em uma OM é superior a 100 pessoas em todas as respostas e que aproximadamente 80% deste universo ou no mínimo 80 pessoas não possuem qualquer curso na área de manutenção. Uma das informações que podemos extrair dos dados supracitados é de que não há um vocabulário comum entre os integrantes da função manutenção na OM provocando inicialmente uma dificuldade de comunicação que pode trazer graves prejuízos a produtividade. Assim, propõe-se que o primeiro capítulo do Plano de Gerenciamento da Manutenção seja a apresentação dos principais conceitos utilizados pela manutenção na Unidade e consequentemente reduza os danos causados por problemas de comunicação.

O próximo tópico a ser transcrito para o documento balizador da função manutenção deve ser a diretriz ou intenção do Cmt do escalão enquadrante, na qual o escalão aponta o objetivo a ser alcançado e as normas, portarias e regulamentos que devem ser consultados para a correta execução da atividade, a fim de alinhar os procedimentos dos executores com o esforço principal da instituição. A pesquisa observou que há uma gama indefinida de orientações que chegam por diferentes meios e formas, conforme Figura 6. A partir desta informação pode-se afirmar que a

inexistência de uma diretriz que compile e hierarquize as diversas normas, portarias e regulamentos constitui uma vulnerabilidade para o Sistema de Obras de Cooperação no que tange ao risco de empregar recursos em ações não alinhadas com o esforço principal da Instituição ou não conformes com a legislação vigente.

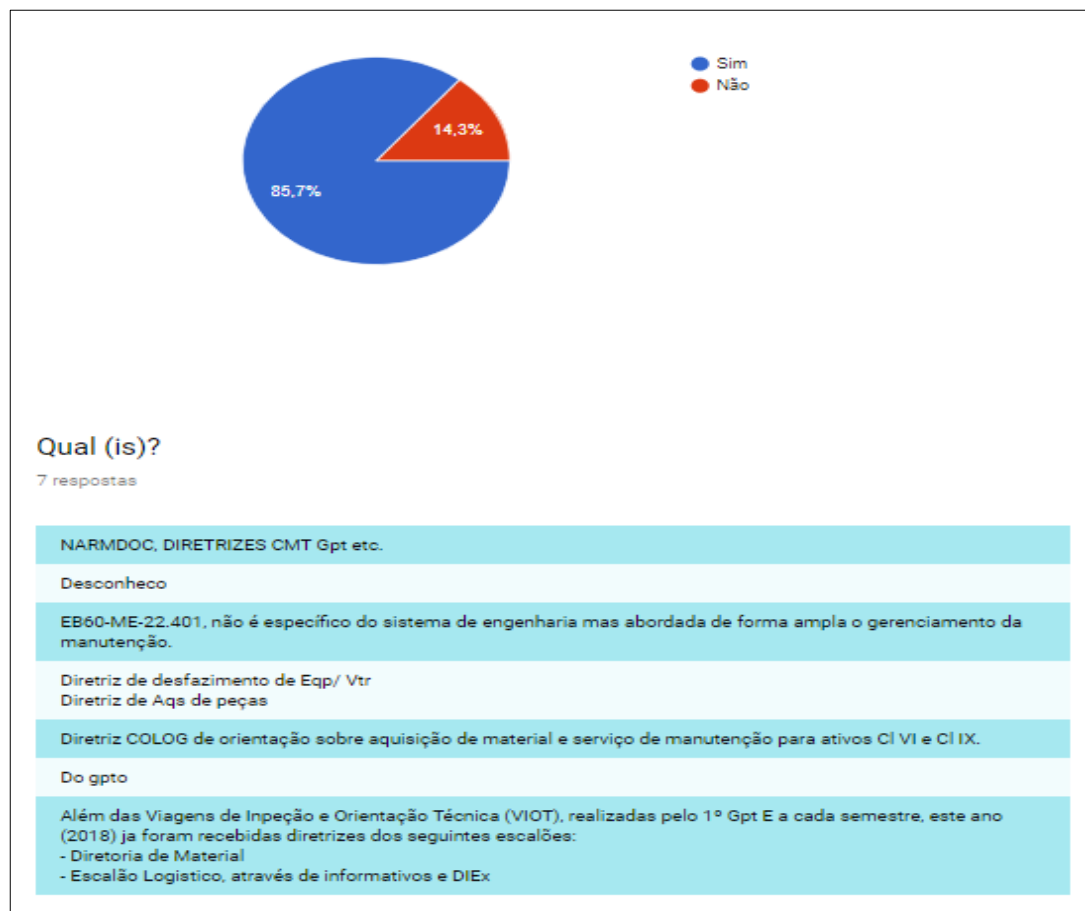


Figura 6 – Quantidade de Cmt de Cia E Eqp Mnt que recebeu ou conhece alguma diretriz do SOC para gerenciamento da manutenção e a descrição dos temas.
Fonte: O autor

A busca pela padronização de procedimentos traz uma série de vantagens, dentre elas, pode-se destacar o aumento da produtividade e a diminuição de erros e custos. No entanto, para isso é necessário que cada integrante da Companhia de Engenharia de Equipamentos e Manutenção saiba qual a sua fração e qual a sua missão. O manual que trata da missão de uma Cia E Eqp Mnt de um Btl Eng Cnst é o C 5-162, O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção de 1973. A idade desta publicação indica que há necessidade de uma formalização das frações que integram as Companhias de Manutenção atualmente, com suas respectivas missões. Daí surge o novo item do Plano que nada mais é, do que o organograma da SU apresentando todas suas frações com sua hierarquia e enumerando suas atribuições. Para que assim seja possível padronizar os procedimentos, como por exemplo uma ordem de serviço para manutenção preventiva de equipamento pesado. A pesquisa de campo colheu boas práticas (Figura 7) apresentadas pelos Cmt de SU, como por

exemplo a criação de uma Seção de Aquisição de Material na estrutura da Companhia que torna mais eficiente o processo de aquisição.

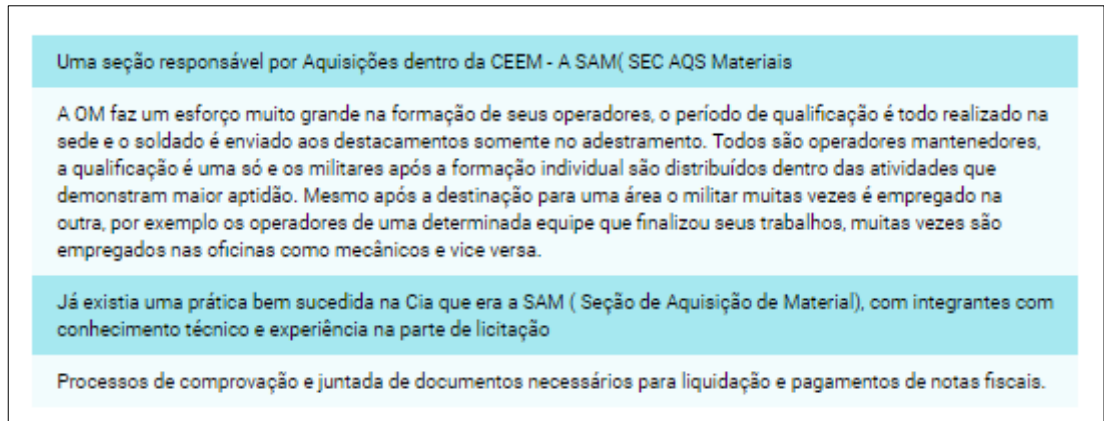


Figura 7 – Sugestões de práticas bem-sucedidas, utilizadas nas OM do SOC, apresentadas pelos Cmt Cia E Eqp Mnt.

Fonte: O Autor

O tópico seguinte trata do mapeamento e apresentação dos principais processos da função manutenção. No tópico anterior cada integrante da SU conheceu qual a sua missão, neste item ele irá entender onde sua missão se localiza no processo e assim identificar o fluxo das atividades que ocorrem na Companhia. Esta tarefa proporcionará a visualização da atividade, a criação de instrumentos de monitoramento e controle (indicadores), o cálculo do *backlog*, o melhor atendimento as demandas da OM, entre outros benefícios.

O próximo passo na busca pela excelência da função manutenção é o levantamento e análise de dados. Cada uma destas atividades corresponde a um item no documento de gerenciamento da manutenção. A relevância do assunto reside no fato de que não é possível traçar uma meta sem conhecer a situação atual da manutenção. Portanto, sugere-se que o Gerente de Manutenção reúna todos os dados relevantes para a manutenção de fontes confiáveis e atualizadas. E na sequência produza informações relevantes para a confecção do planejamento anual. A identificação da quantidade, tipo, idade, tempo médio de falha e demais especificações das baterias automotivas empregadas na frota é fundamental para desencadear o planejamento do manutenção preditiva e processo de aquisição de novos insumos.

De posse das informações deduzidas após a análise dos dados é chegado o momento de dimensionar qual estratégia de manutenção é mais eficiente para cada tipo de necessidade. Esse momento é extremamente importante pois depende da

capacidade do Gerente de Manutenção de calcular o custo efetivo de cada processo incluindo o seu impacto indireto.

A fim de exemplificar esta ideia, vejamos como deve ocorrer o estudo pela equipe de manutenção quanto a aplicação de um recurso de investimento para atender a informação de que há um excessivo número de falhas envolvendo o sistema de alimentação dos motores da frota. Nesta situação o Gerente deve decidir se adquire um equipamento de retífica e teste de bomba injetora ou um sistema de filtragem e controle de qualidade de óleo diesel.

Entre as estratégias possíveis tem-se a estratégia de manutenção preditiva, a estratégia de manutenção preventiva, a estratégia de manutenção corretiva, a estratégia de terceirização da manutenção, a estratégia de capacitação de equipes, pessoal e profissional e a estratégia de capacitação das instalações e ferramental. O estudo de situação deve levar em consideração o máximo de variáveis que envolvem os processos em questão.

Para exemplificar, imagina-se um cenário de tomada de decisão de um Gerente de Manutenção para um alto número de eventos de falha no sistema de alimentação dos equipamentos da frota, com as seguintes premissas: as soluções apresentadas possuem um custo semelhante; um índice relevante de falhas provocadas pelo mau funcionamento da bomba injetora; uma tendência de mercado de substituição do sistema de injeção convencional nos novos motores pelo sistema *commom rail*; a operação de um equipamento de retífica e teste de bomba injetora necessite de uma capacitação específica; a operação e manutenção de equipamento de retífica e teste de bomba injetora seja de elevado custo; o custo com combustível equivalha a aproximadamente um terço dos gastos com insumos na execução da obra; o combustível de baixa qualidade ou contaminado provoque falhas no sistema de alimentação, perda de rendimento do motor e até a parada não programada do equipamento.

A par destas variáveis o Gerente de Manutenção deve decidir qual estratégia de manutenção ele irá empregar para cada opção. A análise do autor sugere que seja aplicada a estratégia de capacitação das instalações e ferramental com a aquisição do sistema de filtragem e controle de qualidade de óleo diesel, devido a tendência da frota se modernizar e contar com o sistema *commom rail*, ao custo elevado da operação e da manutenção de equipamento de retífica e teste de bomba injetora, ao aumento da eficiência da produção pela diminuição das falhas de funcionamento de

todos os equipamentos por problema de qualidade e contaminação do combustível, e optar pela estratégia de terceirização da manutenção para o serviço de teste e retífica de bomba injetora, devido a tendência de diminuição da quantidade de motores com este componente na frota e a atuação na principal causa do problema de mau funcionamento do componente.

Diante do exposto acima, conclui-se que é necessário um constante investimento em qualificação no pessoal de manutenção não somente em capacidades relacionados a manutenção, mas também em competências atreladas a atividade de gerenciamento, legislação, tendências de mercado, entre outras.

A restrição orçamentária é uma realidade em qualquer negócio ou instituição, a máxima que diz que suas necessidades sempre serão maiores que sua disponibilidade dificilmente é contrariada. Neste contexto, o emprego eficiente dos recursos deve levar em consideração o alinhamento estratégico e o retorno de cada investimento. Portanto, deve haver no Plano de Gerenciamento da Manutenção um capítulo que trate dos projetos estratégicos da Companhia de Manutenção. Supondo que a intenção do comandante seja fazer mais com menos, uma das informações encontradas pelo Gerente de Manutenção na análise dos dados levantados foi de que houve um excessivo número de pneus descartados por desgaste irregular resultante do uso em condições severas e um aumento do tempo de parada dos caminhões basculantes para substituição deste componente devido à falta de um sistema pneumático com ferramental na seção de borracharia e a elevada demanda de serviços. Estima-se que o custo de hora parada de um caminhão basculante seja R\$100,00. Soma-se a isso que com o excesso de Ordem de Serviço na Seção de Borracharia foi necessário deslocar 04 militares de outra seção para reduzir o tempo médio de parada. O Cmt do Pel Ap possui um projeto de instalação de um sistema de ar comprimido e aquisição de ferramental para a seção de borracharia orçado em R\$20.000,00, pela histórico de ordens de serviço realizadas estima-se que o retorno do investimento no projeto ocorrerá em 09 meses por meio da economia gerada pelo maior disponibilidade de horas de operação, além da possibilidade da diminuição do efetivo da seção de borracharia com a realocação dos militares em outras seções. É evidente que existem outras situações semelhantes e todas devem ser analisadas buscando sempre implementar o projeto que trará o maior retorno no mais curto prazo.

O retrabalho é um óbice em todos os setores. Na função manutenção ele deve ser combatido por meio do gerenciamento da qualidade na manutenção. Pela sua importância, a qualidade também deve ser contemplada com um capítulo no

documento de gerenciamento da manutenção. Conforme apresentado por Kardek; Nascif (2013, p.XX) a qualidade deve ser implementada com base em dez princípios. São eles: satisfação total dos clientes, gerência participativa, desenvolvimento humano, constância de propósitos, desenvolvimento contínuo, gerenciamento de processos, delegação, disseminação das informações, garantia da qualidade e a não aceitação de erros. Cabe ao Gerente de Manutenção detalhar e adaptar a aplicação destes princípios no âmbito da sua SU. Criando inclusive um indicador para avaliar a quantidade de retrabalho.

O próximo capítulo do Plano de Gerenciamento deve tratar de um tema sensível na administração pública e extremamente importante para a manutenção, a aquisição. O planejamento da manutenção e a escolha de manutenção preventiva permitem prever quais e a quantidade de insumos necessários a maioria dos procedimentos. No entanto, há uma parcela razoável de procedimentos que não podem ser previstos, e ainda há um histórico de péssima qualidade de insumos não genuínos adquiridos por meios das regras da Lei de Licitações. Não obstante, pode-se constatar por meio do questionário que existem poucos integrantes da função manutenção com competências na área de aquisição. Além de mapear o processo, o Gerente de Manutenção deve criar indicadores e manter o constante monitoramento e controle do processo para evitar que a operação pare por falta de insumos de manutenção.

Devido a necessidade de formar uma reserva mobilizável o Exército anualmente renova boa parte do seu efetivo variável e tem como oito anos o período máximo para prestação do serviço militar pelo militar temporário. Esta obrigação gera a necessidade de formação de operadores e de mecânicos anualmente e se traduz em um índice de eficiência inferior aos de mercado devido a falta de experiência. O desafio para o Gerente está em aumentar esta eficiência sem aumentar custos ou correr riscos desnecessários. Portanto, neste item do Plano de Gerenciamento o Cmt de SU deve prever as ações de instrução que atendam a legislação vigente da Instrução Militar do Exército Brasileiro, do Código de Trânsito Brasileiro e das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Conforme a figura abaixo pode-se constatar que há necessidade de melhorar a qualificação do nosso pessoal.

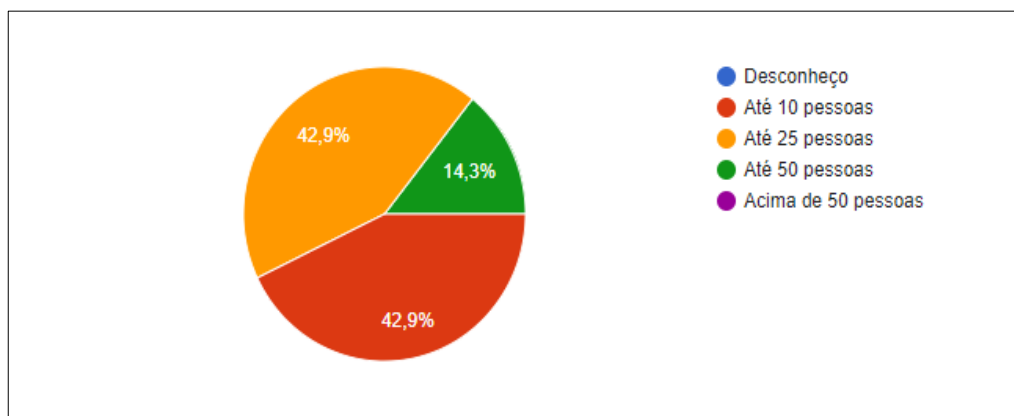


Figura 8 - Efetivo, militar e civil, empregado diretamente na manutenção com algum curso na área de manutenção ou afins por OM do SOC.

Fonte: O autor

Apesar da atividade militar ser considerada de risco, o Exército Brasileiro prima pela saúde e segurança em suas ações de treinamento. Da feita que o próximo tópico deve visar este tema. No que tange a saúde o Cmt de SU deve priorizar a execução do Treinamento Físico Militar para incentivar a prática de exercícios físicos, bem como promover a realização de avaliações físicas e médicas sempre que possível. Quanto a segurança, devem ser fornecidos os Equipamentos de Proteção Individual para cada integrante da SU e realizada uma constante fiscalização do seu uso. Além disso, deve ser designada uma equipe de segurança para identificar, avaliar e propor soluções para reduzir os riscos encontrados no ambiente de trabalho da SU.

Outro tema bastante relevante para o Exército Brasileiro é a sustentabilidade e o meio ambiente. Assim este assunto também deve ser tratado em um capítulo específico. A manutenção é uma fonte de potenciais danos ao meio ambiente. Assim, toda a SU deve se envolver e buscar práticas menos danosas ao meio ambiente. Dentro de uma oficina podemos identificar facilmente os principais agentes poluentes. Em geral os óleos, filtros, embalagens e trapos utilizados na lubrificação; as baterias descartadas; os pneus inutilizados; os resíduos das lavagens de peças; entre outras. No que cabe a sustentabilidade deve-se buscar iniciativas bem-sucedidas, pode-se citar a captação de água da chuva para a lavagem de equipamentos e viaturas e a utilização de telhas transparentes para aproveitamento da luz solar e economia de energia elétrica. Outra prática sustentável é a criação de um depósito de material de 2ª classe onde devem ser estocados os itens que foram substituídos e ainda possuem alguma aplicabilidade.

O último capítulo deve apresentar os planos de manutenção da frota. Com base nas informações encontradas na análise dos dados, deve-se estimar um calendário de atividades da manutenção, sejam elas preventivas, corretivas ou

preditivas. O objetivo inicial destes planos é criar uma mentalidade de manutenção por meio de execução de tarefas programadas ou por demanda, mas que imponham a constante observação do equipamento e não somente quando ocorrer a falha. Dessa forma espera-se atingir o objetivo principal que é transformar a manutenção numa fonte de recurso por meio da economia de meios.

4 CONCLUSÃO

A revisão de literatura proporcionou o contato com técnicas e conceitos que estão na vanguarda do meio civil. E ainda demonstrou a necessidade de atualização e sistematização da função manutenção no âmbito do Sistema de Obras de Cooperação.

A pesquisa de campo produziu dados que ratificam a importância do Gerenciamento da Manutenção devido as elevadas cifras envolvidas, ao número elevado de pessoal envolvido e a função estratégica da manutenção. O cruzamento da revisão de literatura com o resultado da pesquisa de campo balizou o conteúdo do produto da presente pesquisa.

No que tange as questões de estudo e objetivos propostos neste trabalho, conclui-se que a presente pesquisa atendeu ao planejado, apresentando ao Sistema de Obras de Cooperação um documento de referência capaz de orientar o Gerente de Manutenção na sua busca pela excelência.

Conclui-se que o gerenciamento da manutenção de forma sistemática e alinhada com a intenção do comandante tende a aumentar a eficiência dos Batalhões de Engenharia de Construção na medida que a confecção e cumprimento do Plano de Gerenciamento do Plano de Manutenção proporcionará um estudo efetivo da realidade da OM e indicará os caminhos que ela deve seguir para aumentar sua eficiência, reduzindo vulnerabilidades.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Presidência da República (Casa Civil). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 08 mar. 2016.

_____. **Lei Complementar n. 97, de de 9 de junho de 1999**. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. Presidência da República (Casa Civil). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp97.htm>. Acesso em: 08 mar. 2016.

_____. Exército Brasileiro. Estado-Maior. **C 5-162: O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção**. 1 ed. Brasília, DF, 1973.

_____. Exército Brasileiro. Estado-Maior. **O processo de transformação do Exército**. 3 ed. Brasília, DF, 2010.

_____. Exército Brasileiro. Gabinete do Comandante do Exército. **Diretriz do Comandante do Exército 2017-2018**. Brasília, 2017.

FIGUEIREDO, Washington Machado et al. (Org.). **A Engenharia do Exército na construção do desenvolvimento nacional**. 1ª Edição. Brasília: Departamento de Engenharia e Construção, 2014.

FILHO, Gil Branco. **Custos em Manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2010.

FILHO, Gil Branco. **Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade**. 4ª Edição Revisada. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2006.

FILHO, Gil Branco. **Indicadores e Índices de Manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2006.

FILHO, Gil Branco. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2008.

KARDEK, Alan. **Gestão Estratégica e Avaliação Empresarial**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

KARDEK, Alan; ARCURI, Rogério; CABRAL, Nelson. **Gestão Estratégica e Avaliação do Desempenho**. 2ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

KARDEK, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção - Função Estratégica**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

_____. **Terceirização na Manutenção: como otimizar os resultados**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

MONTENEGRO, Ivan. **Excelência Operacional: O Desafio da Melhoria Contínua**. São Paulo: Sobratema, 2007.

REIS, Silvimar Fernandes. **Conversando com a Máquina**. 1ª Edição. São Paulo: Sobratema, 2013.

PACCOLA, José Eduardo. **Manutenção e Operação de Equipamentos Móveis**. 1ª Edição. São José dos Campos: JAC, 2011.

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

Apêndice A – Modelo de Plano de Gerenciamento da Manutenção



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
XXº BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO

PLANO DE GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO



APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como objetivo guiar o Comandante da Companhia de Engenharia de Equipamentos e Manutenção (ou Encarregado de Manutenção) no caminho sinuoso da gerência e da gestão da função manutenção.

Este documento apresenta uma nova postura diante dos desafios que se apresentam no cenário cada vez mais complexo das atividades militares, onde as mudanças se sucedem em alta velocidade. Nesta situação a manutenção como atividade meio das Organizações Militares de Engenharia deve ser um agente proativo garantindo que a OM cumpra sua missão sempre da melhor maneira possível.

Neste contexto é interessante frisar que a condução das atividades de manutenção atualmente requer uma profunda mudança de mentalidade e de posturas. Os encarregados de manutenção devem pautar sua gerência por meio de processos de gestão balizados por uma visão de futuro, de maneira que o objetivo da OM seja o foco principal da atividade, evidentemente sem descuidar em tempo de paz da saúde, segurança e meio ambiente.

Assim é fundamental que todos os envolvidos deixem os paradigmas antigos no passado e aceitem os paradigmas modernos. No passado o profissional de manutenção sentia-se bem quando executava um bom reparo. Hoje temos que nos convencer de que a melhor sensação é a de evitar todas as falhas não previsíveis.

Cabe ao encarregado de manutenção semear dentro do setor a cultura de mudanças e combater a mudança de cultura, pois assim ele irá derrubar o conformismo com a atual situação e será o principal agente de mudança da manutenção. É bem verdade que esta missão não será fácil, porém se este líder se valer dos principais instrumentos gerenciais com foco no objetivo final da organização, com certeza, irá conquistar corações e mentes da manutenção.

Por fim responda a seguinte pergunta: você está disposto a correr riscos? Se a resposta for sim, é muito provável que com a ajuda deste material você se torne um agente de mudança dentro da sua OM capaz de apresentar resultados e liderar pessoas.

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO	4
2 – PRINCIPAIS CONCEITOS UTILIZADOS NA MANUTENÇÃO	5
3 – POLITICAS E DIRETRIZES DE MANUTENÇÃO DOS ESCALÕES SUPERIORES	11
4 – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO	17
5 – PRINCIPAIS PROCESSOS DA FUNÇÃO MANUTENÇÃO	24
6 – PLANEJAMENTO ANUAL	28
7 – LEVANTAMENTOS DE DADOS	30
8 – ANÁLISES DE DADOS	31
9 – ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO	34
10 – PROJETOS ESTRATÉGICOS	38
11 – A QUALIDADE NA MANUTENÇÃO	39
12 – AQUISIÇÃO	41
13 – INSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO	42
14 – SAÚDE E SEGURANÇA	43
15 – SUSTENTABILIDADE E MEIO AMBIENTE	44
16 – PLANOS DE MANUTENÇÃO	45

1 – INTRODUÇÃO

Grande parte do desenvolvimento nacional promovido pelo Exército Brasileiro é resultado das obras de cooperação executadas pelas OM do Sistema de Obras de Cooperação-SOC. No período de 2008 a 2013 o Departamento de Engenharia e Construção coordenou trabalhos que perfizeram um total de cerca de três bilhões de reais em serviços de engenharia. O SOC atualmente conta atualmente com 12 OM nível batalhão e uma OM nível companhia trabalhando com convênios. Se por um lado desenvolvemos a nação com nossos serviços, por outro utilizamos os convênios para adestrar nosso pessoal nos diferentes serviços.

Cada unidade possui autonomia administrativa para desenvolver suas atividades, e conseqüentemente organizar seus meios de maneira a atender as ordens do escalão superior. A tripla restrição ou padrões rígidos de prazo, custos e qualidade reconhecidos universalmente no mercado também fazem parte da nossa rotina e neste sentido não há quem não esteja refém desses padrões. No meio empresarial, a competitividade tem obrigado as empresas a melhorarem seus desempenhos e mais uma vez a demanda nos obriga também a obter melhores resultados.

Uma maneira de se melhorar o desempenho é aperfeiçoar os processos. Neste ponto localizamos o processo de manutenção, que mesmo não sendo a atividade fim das nossas unidades é a atividade meio que mais possui reflexo na atividade fim. Em linhas gerais, dentro de um Batalhão de Engenharia de Construção, o patrimônio diretamente relacionado a manutenção é de aproximadamente 40 milhões de reais, os serviços de manutenção dependendo da quantidade de equipamentos empregados consomem anualmente mais de um milhão de reais, o efetivo da Companhia de Engenharia de Equipamento e Manutenção (Cia E Eqp Mnt) somando os militares e servidores civis é de cerca de 250 pessoas. Além disso, a atividade de operação depende diretamente dos serviços da manutenção.

Diante deste quadro podemos concluir que a manutenção possui uma importância vital no contexto das OM de Engenharia. A necessidade de criar um instrumento capaz de aperfeiçoar as atividades da manutenção fez surgir este documento e junto com ele um novo paradigma. Utilizar ferramentas de gestão para gerenciar a manutenção. A metodologia apresentada neste documento é produto de várias ferramentas de gestão adaptadas a realidade militar. Caso o leitor encontre necessidade de aprofundar o conhecimento em alguma área recomenda-se a leitura do referencial bibliográfico.

A abordagem do material é centrada na gestão estratégica da manutenção que ocorre por meio do levantamento e análise de dados da situação atual da manutenção, em seguida pela procura do *benchmark* do setor e/ou da criação de uma meta, ambos dentro do objetivo final da OM. E, por fim, o encarregado de manutenção, de posse dos dados mencionados anteriormente, escolhe os caminhos estratégicos ao mesmo tempo em que implanta as melhores práticas, para que no intervalo de tempo da meta o objetivo seja alcançado. A figura a seguir ilustra muito bem esta metodologia.



2 – PRINCIPAIS CONCEITOS UTILIZADOS NA MANUTENÇÃO

Para facilitar a comunicação entre as partes interessadas no que tange a manutenção se faz imperativo nivelar alguns conhecimentos, neste intuito, na tabela a seguir encontram-se alguns conceitos atinentes à área em questão. Evidentemente não é possível neste documento esgotar todos os conceitos necessários ao desempenho da atividade de manutenção e caso seja necessário proceder a uma pesquisa para esclarecer algum conceito recomenda-se o *Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade*, 4ª Edição Revisada, Editora Ciência Moderna, 2006, GIL BRANCO FILHO e o *Manual Técnico T5-505 Manutenção do Material de Engenharia*, 2ª Edição, 2000, MINISTÉRIO DA DEFESA.

Amostra	Quantidade relativamente pequena de material retirado de um lote ou reservatório, de maneira a ser representativa no que diz respeito a determinadas características de qualidade a serem medidas.
Análise de causa-raiz	Exame lógico e sistemático para identificação da causa fundamental de um problema.
Análise de falhas	Exame lógico e sistemático de um item que falhou, para identificar e analisar o mecanismo, a causa e as consequências da falha. (NBR 5462-1994)
Ativo	Conjunto de bens duráveis (tangíveis e intangíveis) que a organização explora como meio para atingir seu objetivo.
Backlog	Período de tempo necessário para que um grupo de manutenção execute todas as atividades pendentes, supondo que durante esse tempo nenhum novo serviço será solicitado a esse grupo.
Benchmark	É uma medida, uma referência, um nível de performance reconhecido como padrão de excelência para o processo ou negócio específico. Vide Referencial de excelência.
Benchmarking	Comparação com referências de excelência. É a atividade de comparar um processo com os líderes reconhecidos para identificar oportunidades para a melhoria da qualidade. (NBR ISO 9004-4)
Brainstorming	Livre debate, no qual os participantes dão ideias e sugestões sobre um determinado tema, sem que haja qualquer tipo de censura. Literalmente, significa “tempestade cerebral”.
Cadeia de suprimento	Fluxo de informações e de produtos, que vão do fornecedor ao cliente, tendo como contrapartida os fluxos financeiros. (FNQ)
Capabilidade	Capacidade de um item atender a uma demanda de serviço de determinadas características quantitativas, sob dadas condições externas.
Capacidade de frota	Somatória das capacidades produtivas dos equipamentos de uma frota.

Carregamento	Operação de carga em veículos de transporte, normalmente utilizando escavadeira ou carregadeira.
Carryback	Material agregado à caçamba dos caminhões e dos implementos de escavação ou carregamento dos equipamentos, “morto”.
Ciclo de vida	Tempo durante o qual um item conserva a capacidade de utilização, desde a aquisição até a sua substituição ou reabilitação.
Classe mundial	Expressão utilizada para caracterizar uma organização considerada entre as melhores do mundo. (FNQ)
Componente	Unidade pertencente a um conjunto, que geralmente não é funcional por si mesma e é formada por peças.
Confiabilidade	Capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob condições especificadas, durante um intervalo de tempo determinado. O termo <i>confiabilidade</i> $R(t)$ é usado como uma medida de desempenho de confiabilidade. (NBR 5462-1994)
Conformidade	Atendimento a requisitos especificados. (NBR ISO 8402-1994)
Custo do ciclo de vida	Custo total de um item ao longo de sua vida, incluindo custos de aquisição, operação, manutenção e remoção.
Defeito	Qualquer desvio de uma característica de um item em relação aos seus requisitos. (NBR 5462-1994)
Diagnóstico	Conhecimento da natureza de uma falha com base nos sintomas detectados.
Disponibilidade	Capacidade de um item estar em condições de executar determinada função em um dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado, levando-se em conta os aspectos combinados de sua confiabilidade, manutenibilidade e suporte de manutenção, supondo que os recursos externos requeridos estejam assegurados. O termo <i>disponibilidade</i> é usado como uma medida do desempenho de disponibilidade (NBR 5462-1994).
Distância média de transporte	Distância percorrida pelos caminhões quando estes executam o transporte dos materiais, ponderada pelas respectivas massas. Nesse cálculo, somente é considerado um circuito (ida ou volta).
Efetividade global	Percentual do tempo efetivamente aproveitado em relação ao tempo total disponível. Leva em conta os indicadores de rendimento, produtividade e qualidade.
Eficácia	Capacidade de um item atender a uma demanda de serviço de determinadas características quantitativas. Essa capacidade depende dos aspectos combinados da capacidade e da disponibilidade do item.

	(NBR 5462-1994)
Eficiência	Medida de comparação entre o que foi feito e o que deveria ser feito; grau de aproveitamento dos recursos utilizados para a produção de bens e serviços.
Eficiência de Produtividade	Relação entre a produtividade real e a produtividade de referência (teórica ou calculada).
Eficiência Operacional	Percentual das horas trabalhadas que se transformaram em trabalho produtivo, ou seja, em horas efetivas.
Equipamento	Unidade complexa, constituída por subconjuntos, componentes e peças, agrupados para formar um sistema funcional.
Estratégia	Caminho escolhido para concentrar esforços com o objetivo de tornar real a visão da organização.
Equipamento classe A	Equipamento cuja parada interrompe o processo produtivo levando à perda de produção e ao lucro cessante (vital e único)
Equipamento classe B	Equipamento que participa do processo produtivo, porém sua parada, por algum tempo não interrompe a produção (vital e não único).
Equipamento classe C	Equipamento que não participa no processo produtivo (não vital e não único).
Falha	Término da capacidade de um item desempenhar a função requerida. Depois da falha o item tem uma pane. A falha é um <i>evento</i> ; diferente de pane que é um <i>estado</i> . Esta ocorrência impede o seu funcionamento. (NBR 5462-1994)
Gambiarra	(1) Lâmpada instalada na extremidade de um comprido cabo elétrico para poder ser utilizada numa área relativamente grande. Rosário de lâmpadas com que se iluminam fortemente determinados locais quando necessário. (2) Conjunto de instalações elétricas provisórias e improvisadas usadas para iluminar determinados locais. Por extensão, em manutenção, instalações provisórias ou improvisadas de qualquer natureza (elétrica, hidráulica, pneumática, etc) ou reparos provisórios e improvisados efetuados em sistemas, ou em máquinas e instalações que deverão ser melhoradas na primeira oportunidade. Seu uso diferente da expressão “gatilho”, pois a expressão “gatilho” é mais usada para trabalhos improvisados feitos com má fé, onde existe risco iminente de quebra ou dano maior. A gambiarra, é feita às claras com conhecimento das partes envolvidas.
Gatilho	Expressão utilizada para qualificar reparos de má qualidade e perigosos, normalmente feitos para enganar ou ludibriar, e usados para entregar uma máquina ou um equipamento, ainda que em mau estado. Seu uso é diferente da expressão “gambiarra” pois nela existe a improvisação, mas não existe o risco implícito e nem a má fé. Normalmente a “gambiarra” é efetuada às claras, enquanto o “gatilho” é efetuada às escondidas.
Gráfico de Pareto	Espécie de gráfico de barras que ordena a frequência de ocorrências, da maior para a menor, de modo que a de maior frequência é a primeira a ser representada, hierarquizando e permitindo uma visualização do que existe maior quantidade e que deve ser tratado

		primeiro e com isto uma concentração de esforços nestes assuntos. É muito utilizado na área da qualidade, para visualizar as causas dos problemas que precisam ser resolvidos.
Gráfico de tendências	de	Representação gráfica feita para mostrar a evolução de uma variável ao longo do tempo. Pode ser usado para monitorar itens de controle e de verificação, onde no eixo horizontal marca-se o tempo e no eixo vertical o valor que a variável assumiu.
Gravidade de falhas		Graduação ou medição da importância ou de quão é grave uma falha. Em Análise de Modos de Falha e seus Efeitos, as falhas são divididas em classes, conforme sua gravidade e classificadas em Catastróficas, Críticas, Marginais e Seguras.
Horas-calendário		Tempo total existente no período, com base em 24 h/dia.
Horas de manutenção	de	Tempo total em que o equipamento está indisponível para operar por estar sob intervenção da manutenção.
Horas ociosas		Termo equivalente a Horas Improdutivas; representa o tempo em que o equipamento está disponível para operar, mas não o faz por motivos operacionais (quaisquer motivos que não sejam de manutenção), ou seja, não realiza qualquer tipo de serviço.
Horas programadas		Tempo total planejado para uma operação; inclui as atividades de manutenção.
Horas trabalhadas		Tempo total em que o equipamento realiza trabalho.
Indicadores		(1) Aqueles que indicam. (2) Dados estatísticos relativos a uma situação. (3) Dados numéricos estabelecidos sobre alguns processos que queremos controlar.
Indicadores de Manutenção	de	Dados estatísticos relativos a um ou diversos processos de manutenção que desejamos controlar. Usados para comparar e avaliar situações atuais com situações anteriores. Servem para medir o desempenho contra metas e padrões estabelecidos.
Índice		(1) Indicação numérica que serve para caracterizar uma grandeza. (2) Relação entre os valores de qualquer medida ou gradação.
Índices de manutenção	de	Relação entre valores e medidas numa empresa, sobre a manutenção, para avaliar situações atuais com situações anteriores. Servem para medir o desempenho contra metas e padrões estabelecidos.
Inspeção		Análise crítica efetuada em um item, verificando seu estado real em comparação com o exigido.
Inventário		Relação ou contagem de itens que estão em estoque ou material em processo.
Líder de equipe de manutenção		Aquele que naturalmente é mais procurado para conduzir e que aconselha os colegas sobre como proceder em determinadas situações. Normalmente possui conhecimentos técnicos e bom relacionamento com os demais.
Manutenabilidade		Capacidade de um item ser mantido ou recolocado em condições de executar as suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos. O termo <i>mantenabilidade</i> é usado como uma medida de desempenho de manutenibilidade. O mesmo que Manutenibilidade. (NBR 5462-1994)

Manutenção	Cominação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em estado no qual possa desempenhar uma função requerida. A manutenção pode incluir uma modificação de um item. (NBR 5462-1994)
Manutenção corretiva	Manutenção efetuada após a ocorrência de uma <i>pane</i> , destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida. (NBR 5462-1994)
Manutenção preditiva	Manutenção com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva. Equivale ao termo Manutenção Baseada na Condição. (NBR 5462-1994)
Manutenção preventiva	Manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item. (NBR 5462-1994)
Melhoria	Alteração para obter um aperfeiçoamento da função desempenhada.
Metas	Níveis de desempenho pretendidos para determinado período de tempo. (FNQ)
Modo de falha	Qualquer evento que causa uma falha funcional.
Modo de funcionamento	de Subconjunto das possíveis funções de um item. (NBR 5462-1994)
Monitoramento	Ato de obter informações relativas a um item, sem indisponibilidade operativa, visando ao acompanhamento de seu estado atual e suas tendências de deterioração.
Não-conformidade	Não cumprimento de requisitos especificados ou de padrões de qualidade aceitos.
Nível de manutenção	de Conjunto de ações de manutenção a serem efetuadas em nível de intervenção especificado. (NBR 5462-1994)
Operabilidade	Capacidade de um item ser operado, sob condições de uso especificadas, mediante procedimentos e meios prescritos.
Pane	Estado de um item caracterizado pela incapacidade de desempenhar uma função requerida, excluindo a incapacidade durante a manutenção preventiva ou outras ações planejadas, ou pela falta de recursos externos. (NBR 5462-1994)
Peça de reposição	Peça, componente ou conjunto pertencente a um item de ordem superior, que seja suscetível de substituição. Equivale ao termo "sobressalente".
Política de manutenção	de Descrição das inter-relações entre os escalões de manutenção, os níveis de intervenção e os níveis de manutenção a serem aplicados para a manutenção de um item. (NBR 5462-1994)
Procedimento	Forma específica de executar uma atividade. (NBR ISO 8402-1994)

Procedimento Operacional Padrão	Procedimentos e rotinas de operação padronizados e que devem ser seguidos ou cumpridos. O equivalente na área de manutenção é o Procedimento de Manutenção Padrão.
Produtividade	Produção por hora trabalhada.
Produto	Resultado de atividades ou processos. Considerar que: (1) o termo produto pode incluir serviços, materiais e equipamentos, informações, ou uma combinação desses elementos; (2) um produto pode ser tangível (por exemplo, equipamentos ou materiais) ou intangível (por exemplo, conhecimento ou conceitos), ou uma combinação dos dois; e (3) um produto pode ser intencional (por exemplo, oferta aos clientes) ou não-intencional (por exemplo, um poluente ou efeitos indesejáveis). (FNQ)
Processo	Conjunto de recursos e atividades inter-relacionadas que transformam insumos (entradas) em produtos (saídas). (NBR ISO 8402-1994)
Projeto	É um esforço temporário empreendido num espaço de tempo definido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. (PMBOK)
Prioridade de emergência	de Manutenção que deve ser feita imediatamente depois de verificada sua necessidade.
Prioridade de urgência	de Manutenção que deve ser feita o mais breve possível, de preferência sem ultrapassar 24 horas após verificada sua necessidade.
Prioridade normal	Manutenção que pode ser adiada por alguns dias.
Qualidade	Totalidade de características de uma entidade (atividade ou processo, produto), organização, ou uma combinação destes, que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas dos clientes e demais partes interessadas. (FNQ)
Referencial de excelência benchmark	de (ou) Organização, processo, produto ou resultado considerado o melhor da classe. (FNQ)
Reforma	Ações executadas para restabelecer ou aumentar a capacidade de um item realizar sua função; normalmente, busca melhoria da capacidade.
Rendimento Operacional	Tempo trabalhado pelo equipamento ou sistema, em relação à alimentada na unidade de beneficiamento.
Reparo	Restituição de um item à sua condição admissível de utilização por meio do conserto ou reposição das partes danificadas, desgastadas ou consumidas.
Risco	Combinação da probabilidade de ocorrência e da(s) consequência(s) de um determinado evento não desejado. (FNQ)
Sistema	Conjunto de elementos com finalidade comum que se relacionam entre si formando um todo dinâmico. (FNQ)
Tarefa	Conjunto de atividades que são realizadas em um local ou posto de trabalho.
Unidade de produção	de Planta, Fábrica, Usina ou qualquer unidade fabril de uma empresa onde são produzidos ou gerados seus produtos ou serviços.

3 – POLÍTICAS E DIRETRIZES DE MANUTENÇÃO DOS ESCALÕES SUPERIORES

3.1 – Diretriz do Departamento de Engenharia e Construção

DIRETRIZ PARA A GESTÃO DO MATERIAL DE ENGENHARIA Ano 2010 / 2011

1. FINALIDADE

- Orientar os Agentes da Administração para a gestão dos Mat Eng existentes nas Unidades de Combate de Engenharia e outras detentoras de acervo significativo de MEM da Classe VI, excluindo os pertencentes ao acervo controlado pela Diretoria de Obras de Cooperação.

2. OBJETIVOS

a. Padronizar e melhorar os procedimentos de emprego, de operação e de manutenção do Mat Eng.

b. Melhorar o processo de suprimento do Mat Eng.

c. Ter militares mais qualificados e adestrados para a gestão do Mat Eng.

d. Elevar os índices de confiabilidade e de disponibilidade do Mat Eng, aumentando a sua vida útil e, reduzindo custos.

3. DIRETRIZES

a. Inspeções de Mat Eng

1) Definidas no capítulo 2 do T 5-505, como uma das mais importantes fases do sistema de manutenção, devem ser rotineiras e executadas por todos os escalões Cmto. A frequência será sempre maior nos menores escalões.

2) As inspeções do Cmt OM, programadas em QTS, devem ser, no mínimo, de quatro por ano, uma por trimestre, em todos os Mat Eng. O Relatório deve ser adaptado do modelo do An "K" da NARMNT em vigor e/ou An "H" do T 5-505. Deve ser publicado no BI da OM, estabelecendo providências para cumprimento (a princípio, até a próxima inspeção). As inspeções devem ser escrituradas nos livros registros, nos espaços reservados para isso.

3) As inspeções de Almo, com a presença do Cmt OM, serão sempre inopinadas e, no mínimo, de quatro por ano, uma por trimestre, em todos os suprimentos de Mat Eng em depósitos.

O Relatório deve ser publicado em BI da OM, com providências a serem observadas pelos Agentes da Administração.

4) As inspeções do Oficial do Escalão Logístico, responsável pela gestão do Mat Eng, devem ser realizadas, anualmente, em todas as OM da Área Regional. As instruções técnicas do DEC para este Inspetor serão transmitidas em reunião anual no Centro de Instrução de Operações de Engenharia, sediado na cidade de Araguari-MG.

5) As inspeções de Equipe do DEC, reguladas em OS e com a presença do Oficial do Escalão Logístico, responsável pela gestão do Mat Eng, devem ser realizadas, no mínimo, uma vez ao ano, nas RM, nos C Eng AMAN e EsSA, nas OM Eng Cmb, nos B Log, nos Parques e naquelas OM com considerável acervo de Mat CI VI.

b. Medição, Diagnóstico e Controle do Material Rodante

1) Nas esteiras dos tratores - Seguir as normas do manual do fabricante e escriturar no livro registro.

2) Nos pneus de Eqp e Vtr - Fazer a marcação à quente (código a critério da OM) e as medições a cada mil quilômetros. Para o emprego, a correção da geometria e o balanceamento devem ser atendidas as recomendações dos manuais do fabricante da Vtr ou do Eqp, sendo todas as observações escrituradas no livro registro.

3) As inspeções para o controle do material rodante, realizadas pelo Sgt mecânico, devem ser semanais, mesmo durante as missões, porque revela, dentre outros aspectos, a correção do emprego, da operação e da manutenção. Deve ser lembrada a necessidade da escrituração em livro registro.

c. Instrução de Reciclagem de Conhecimentos

1) Para os Of e Sgt da Arma de Engenharia devem ser realizadas, anualmente, com foco no emprego e nos fundamentos de operação e manutenção de todos os Mat Eng. Especial atenção será dada às disposições do T 5-505 e às orientações constantes dos Bol Tec.

2) Para todos os motoristas, semestralmente, com foco na condução econômica, direção defensiva e manutenção de 1º escalão.

3) Para todos os operadores de Mat Eng, com foco nas técnicas de operação, desde o Eqp sapador até a motoniveladora.

4) As instruções para os motoristas e operadores, devem ser planejadas em QTS e ministradas por instrutores capacitados (civis ou militares), seguindo a metodologia de instrução militar (teoria, prática e avaliação). O resultado obtido na avaliação deve ser publicado em BI, tanto dos aprovados quanto dos reprovados. Estes últimos, devem ter instrução de recuperação e, se novamente não alcançarem o objetivo, devem ser afastados, definitivamente, da função, porque não possuem perfil para serem operadores, devendo ser requalificados. O indicador de desempenho, que deve ser sistematicamente medido, dos operadores e dos motoristas é o consumo de combustível. Para o ano de 2011, a meta será de 10% de economia.

d. Armazenamento do Mat Eng

1) Deve ser preservada a metodologia ensinada e praticada na AMAN e EsSA. Primeiro, a Mnt Mat e, depois, os cuidados com a higiene pessoal.

2) O Mat Eng deve ser, imediatamente, após ser empregado, mantido e armazenado.

Somente será armazenado após ter sido inspecionado pelo Cmt da fração detentora do Mat. O objetivo é ter o Mat Eng disponível e armazenado sempre em condições de pronto emprego. O Mat Eng deve sempre “dormir de pijama”.

e. Equipamentos Empregados em Apoio a outras OM

1) O DEC é favorável ao emprego de Eqp Eng em apoio a outras OM. Considera ser, essa prática, uma boa oportunidade de adestramento do pessoal, e de manutenção do Eqp e de divulgação das possibilidades da Engenharia Militar no âmbito do Exército. Entretanto, é imperioso ressaltar que um Eqp tem seus custos e que eles ficam bem além daqueles relacionados com o combustível, filtros e lubrificantes. Guardadas as devidas proporções, é como o helicóptero do Cmdo Av Ex e o CC Leopard das Bda Bld que possuem, também, um alto custo operacional. Em Eqp Cnst, o combustível, os filtros e os lubrificantes representam, em média, somente 25% de todos os custos horários. Portanto, é necessário, antes de partir para a missão, mostrar para a OM apoiada o custo da execução dos serviços.

O DEC, agora participe do processo, deve ser informado pela OM Eng, logo após o cálculo dos custos, para ajudar o Cmt e a OM apoiada no que for necessário. Dados referentes à missão, Eqp empregados e planilha de custos com base na Tabela da SOBRATEMA e, de acordo com as orientações desta diretriz, devem ser remetidos ao DEC, se possível, antes da Patrulha de Máquinas e da Frota de Viaturas saírem do quartel para a execução da missão.

2) Para o emprego em Operações Militares, quer sejam ou não de qualificação e/ou adestramento, vale também o disposto acima.

f. Apoio às Cia E Cmb L e Pqdt e aos C Eng AMAN e EsSA

1) Considerando a estrutura dos meios necessários para a Mnt do Mat Eng das Cia E Cmb L e E Cmb Pqdt, e a alta prioridade de emprego destas OM, fica estabelecido que a Mnt de 2º escalão dos Eqp Lv e de Cnstr, daquelas OM, passa a ser de responsabilidade do:

a) 2º BE Cmb, para as Cia E Cmb L, que passa a ser responsável, também, pelo levantamento das necessidades, pela aquisição das peças, execução e/ou contratação dos serviços.

b) B Es E, para a Cia E Pqdt, que passa a ser responsável , também, pelo levantamento das necessidades, pela aquisição das peças, execução e/ou contratação dos serviços.

2) Considerando a estrutura dos meios necessários para a Mnt do Mat Eng e a missão dos C Eng AMAN e EsSA, fica estabelecido, que a Mnt de 2º escalão dos Eqp Lv e de Cnstr, daqueles Cursos, passam a ser de responsabilidade de apoio do:

a) 2º BE Cmb, para o C Eng/AMAN, que passa a ser responsável, também, pelo levantamento das necessidades, pela aquisição das peças, execução e/ou contratação dos serviços.

b) 4º BE Cmb, para o C Eng/EsSA, que passa a ser responsável, também, pelo levantamento das necessidades, pela aquisição das peças, execução e/ou contratação dos serviços.

g. Operadores de Eqp Eng

- Cada Eqp Eng, quer seja leve, médio ou pesado deve ter, publicado em BI, um titular, um 1º reserva e um 2º reserva. Somente estes três militares estão autorizados, depois de aprovados na Instrução de Reciclagem, a operar o Eqp. Na falta dos três, o problema deve ser levado ao Cmt OM para ser decidido o substituto. A passagem de um para outro deve ser por intermédio de Termo de Responsabilidade Administrativa, conforme modelo anexo. Tudo deve constar do livro registro do Eqp.

h. Nível de Estoques para Suprimento de 1ª Classe (novo)

- É permitido manter estoque somente para itens de suprimento de grande consumo (alta mortalidade), necessários aos Eqp Eng, tais como filtros, lubrificantes, graxas, pastilhas, lonas de freio e correias. O nível de estoque para esses itens deve ser, no mínimo, para 1 (um) ano e, no máximo, para 2 (dois) anos.

i. Almoxxarifados

- Todos os itens de suprimento de manutenção (peças, pneus, baterias, óleos lubrificantes e produtos afins, etc), em depósito, devem possuir ficha de prateleira. A ficha permite realizar a análise constante e imediata dos estoques existentes.

j. Exame da Qualidade do Combustível (gasolina e óleo diesel)

- Por ocasião do recebimento, os combustíveis devem ser, sempre, inspecionados (examinados) antes de serem armazenados nos reservatórios da OM. Deverá ser solicitado o teste ao Distribuidor.

Replicando a medida, no DEC será feita a descentralização dos créditos necessários para que nas OM seja feita a aquisição dos kit de exame da qualidade do combustível de acordo com o número de vezes em que, normalmente, é feita a entrega. O mesmo procedimento cabe também para o combustível recebido de outras OM para emprego de Eqp em favor daquelas OM.

k. ST Encarregados do Material e Sgt Mecânicos

1) Pela experiência, pela ascendência hierárquica, pela responsabilidade e pela importância da missão o ST recebe, normalmente, até pelo RISG, a função de Encarregado de Material e, para tanto, fica fora dos serviços de escala. É o assessor do Cmt Cia para assuntos que envolvem material, além de ser, fazendo dupla com o sargenteante, elemento disciplinador (agregador) de todas as praças da Cia. Portanto, é sugerido que aos ST sejam distribuídas as funções de Encarregados de Material das subunidades.

2) Pelo nível de especialização, pela importância do Mat para nossas OM Eng e pela necessidade de especialistas no gerenciamento da Patrulha de Máquinas e da Frota de Viaturas da OM, os Sgt Mecânicos devem ser mantidos nas oficinas por serem os principais auxiliares do Of Mnt OM, como instrutores e como inspetores da Mnt e da operação dos Eqp e condução das Vtr, observado o item referente ao Exame e Averiguação desta diretriz.

l. Etiqueta de Custos

- Com o objetivo de mostrar aos motoristas e operadores o alto custo dos Mat Eng e de enfatizar a necessidade pelo zelo com os mesmos, todos os Eqp leves, médios e pesados devem possuir, afixado no parabrisa das Vtr e Eqp Cnst, ou em outro local visível nos Eqp L e médios, uma etiqueta, apresentando os custos, atualizados, semestralmente, de aquisição (preço de mercado do novo) e horário de Eqp (conforme tabela da SOBRATEMA).

m. Tabela de Peso Específico de Materiais Transportados nas CB

- Para ser consultada pelo responsável pelo emprego (Of e Sgt) e pelo operador (motorista), no porta-luvas de cada viatura caçamba, deve ter uma tabela, plastificada, contendo o peso específico dos diversos materiais que possam vir a ser transportados (ou normalmente transportados na área de atuação da OM), a fim de que sejam calculados a quantidade de metros cúbicos a ser transportada, com segurança, na Vtr, observada a sua capacidade de carga.

n. “*Chek-list*” da Lubrificação

- Para que todas as graxeiras sejam lubrificadas, o serviço deve ser realizado com uma cópia da carta-guia, plastificada, nas mãos do lubrificador para que o ponto seja “ticado” à medida que o Eqp for lubrificado (engraxado).

o. Cursos e Estágios

1) Em 2011, no DEC e nas OM deve ser planejada a realização dos seguintes estágios:

a) Para Cmt OM Eng Cmb, sobre os Mat Eng (noções de emprego, de operação, de manutenção e de suprimento).

b) Para Of Mnt das OM Eng Cmb, sobre a gestão da Mnt dos Eqp Eng.

c) Para Ten e Sgt Eng, das OM Eng Cmb, sobre a Mnt das vias de transportes em revestimento primário.

d) Para operadores e motoristas das OM Eng Cmb, sobre operação e Mnt de Eqp e condução defensiva e econômica e Mnt de Vtr.

e) Para os Oficiais encarregados da gestão do material da Classe VI nos Escalões Logísticos das Regiões Militares, sobre a gestão do Mat Eng.

f) Nas OM deverão ser envidados esforços no interesse de serem contratados, ao máximo, cursos no sistema “S”, principalmente de Mnt Eqp L, com a utilização de créditos do Projeto Soldado Cidadão gerenciados pelo COTER.

g) No DEC, também serão planejados e contratados cursos de operação e de manutenção de Eqp, junto à SOBRATEMA, para serem realizados nas próprias OM.

p. O Canal Técnico

- É o canal utilizado para veiculação de informações técnicas e corporativas, independente do Canal de Comando. Tendo em vista o grau de especialização do Mat Eng, ele deve ser, constantemente, empregado. A dificuldade de uma OM Eng pode vir a ter solução na OM Eng mais próxima.

q. Exame e Averiguação

1) Todo o material que apresentar avaria (pane) deverá ser examinado e averiguado, por militar especializado, para identificação do motivo que levou o material à indisponibilidade. É a figura do inspetor. “A boa manutenção começa com uma boa inspeção”.

2) As causas da avaria deverão constar, sempre, do livro registro do Eqp, para que sejam, imediatamente, corrigidas e para que, após identificadas, não venham a se repetir.

3) A princípio, as causas podem ser:

a) Ou de emprego, de responsabilidade dos Of e Sgt.

b) Ou de Mnt, de responsabilidade dos operadores e dos mecânicos, podendo ser, também, decorrente da mão-de-obra aplicada ou da qualidade do suprimento.

c) Ou de operação, de responsabilidade dos operadores.

d) Ou da combinação de duas ou mais das causas acima mencionadas.

r. Intercambialidade de Peças e Conjuntos

- É permitida desde que sejam observados os critérios abaixo:
- de Eqp da mesma marca, modelo e número de série;
- autorizada em BI pelo Cmt OM, especificando a peça e/ou conjunto a ser intercambiado e de que Eqp para qual Eqp;
- escriturada nos livros registros dos Eqp, tanto do que cedeu, como do que recebeu a peça, componente ou conjunto.

s. Líquido arrefecedor

- De uso obrigatório para Eqp com até 20 anos de vida.

t. Livro Registro

1) Enquanto o T 5-505 não for atualizado, todos os Eqp L devem adotar o livro registro em substituição à ficha.

2) Para Eqp montados ou adaptados sobre Rbq, considerar o Rbq como assessorio do Eqp, registrando no livro, também o controle dos pneus.

3) Deve também ser escriturada nos livros registros a marca do produto (peças, filtros, lubrificantes e afins) aplicado nos Eqp Eng. Estas informações se fazem necessárias para efeito de averiguação das causas da indisponibilidade.

u. Aplicação dos Créditos na Manutenção do Mat Eng

1) Considerando que os recursos orçamentários disponíveis para a manutenção estão sempre aquém das necessidades mínimas, devem ser planejados e aplicados, prioritariamente, nos Mat Eng mais empregados pela OM. Os poucos recursos não devem ser pulverizados para a disponibilidade de todos os Mat Eng e, muito menos, em Mat de outras classes. Aqueles Mat, para os quais não existem créditos adequados à manutenção, devem ficar na situação inoperante, sob condições técnicas de conservação, conforme orientação constante desta diretriz, até que seja possível a sua manutenção, passando à situação de disponível para emprego.

2) Principalmente por ocasião do encerramento do exercício financeiro (final de ano), as OM devem se preparar, preferencialmente, com registros de preços próprios ou de outros órgãos públicos, para que recebam créditos não aplicados por outras OM que não tiveram condições de empenhar nos prazos estabelecidos pelas UG. Pelo menos a solicitação de "carona" e a consulta ao fornecedor devem estar concluídas.

v. Eqp e Vtr na Situação de Inoperantes

- Devem ser observadas as instruções do fabricante do Mat. O BT Nr 004/85 – DMM pode ser utilizado como consulta, no caso de haver dificuldade em obter as instruções do fabricante.

w. Condições para Indisponibilidade

- Devem ser observadas as instruções constantes do BT Nr 001/97 – DMM.

x. Lubrificantes e Produtos Afins de Marcas Desconhecidas e Suspeitas

- Ao ser recebido nas OM, deve se verificar, no *site* da ANP, se existe alguma restrição à marca. Em caso positivo, o produto não deve ser empregado e a RM deve ser informada. Em caso negativo, como medida de cautela, deve ser reduzido o prazo de troca. Tal medida, deve ser escriturada no livro registro.

y. Sobre os Custos

1) Para emprego dos Eqp, em situações especiais, amparado pela Port Nr 10/DMB, os custos horários devem ser calculados com base na tabela da SOBRATEMA com todas as cinco parcelas consideradas (propriedade, manutenção, material rodante, combustível e lubrificantes e mão-de-obra de operação) e sem nenhum índice de depreciação, pois a tabela permite calcular os custos de acordo com a idade do Eqp. Para acesso à referida tabela, todas as OM Eng serão cadastradas na SOBRATEMA e terão uma senha de acesso. Considerar, na letra "f", item 6 da referida portaria, que trata de informações essenciais a serem remetidas à DME, agora DEC, a necessidade da remessa da composição dos custos para apreciação no Departamento.

2) Para a prestação de serviços para outras OM, os custos também devem ser calculados com base na tabela da SOBRATEMA, desconsiderando os custos de

propriedade, de mão-de-obra de operação e de combustível, quando fornecido pela OM contemplada com os serviços. O valores apurados, referentes aos custos calculados, podem ser indenizados em peças e/ou serviços para Mnt de Mat Eng.

3) Para os Eqp, os custos da Mnt preventiva anual devem ser calculados, também, utilizando-se da tabela da SOBRATEMA e, considerando 10 (dez) horas de funcionamento para Eqp L e 12 (doze) horas para Eqp Cnstr com carga e, para todos, mais 1 (uma) troca de lubrificantes e filtros.

Objetivando deixar explícito aos usuários do plano de manutenção os meios utilizados para que seja alcançado o melhor processo de manutenção possível, foi estabelecida uma política de manutenção, assim como diretrizes a serem seguidas.

3.2 Diretrizes da Diretoria de Obras de Cooperação

As diretrizes da DOC são despachas para os escalões subordinados por meio de Instruções Normativas, assim, a seguir serão listadas as relacionadas à manutenção.

- IN006 - INSTRUÇÕES PARA AQUISIÇÃO DE MATERIAL CONTROLADO DO ACERVO DA DOC.

- IN010 - AVALIAÇÃO DAS OM DO SISTEMA DOC.

- IN011 - INSTRUÇÕES PARA PINTURA E IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, VIATURAS E EMBARCAÇÕES DO ACERVO DA DOC.

- IN012 - INSTRUÇÕES PARA O ACOMPANHAMENTO DE INDICADORES PARA A MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS E VIATURAS.

- IN013 - NORMAS PARA O EMPREGO DO MATERIAL DO ACERVO DA DOC EM SITUAÇÕES ESPECIAIS.

3.3 Diretrizes do Comandante do XX Batalhão de Engenharia de Construção

4 – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE EQUIPAMENTO E MANUTENÇÃO

4.1 Missão

Assessorar o Comando do Batalhão no que tange as atividades de manutenção da frota da unidade de maneira eficiente sem comprometer a capacidade operacional e sem transgredir os princípios da administração pública para que a OM consiga cumprir suas missões.

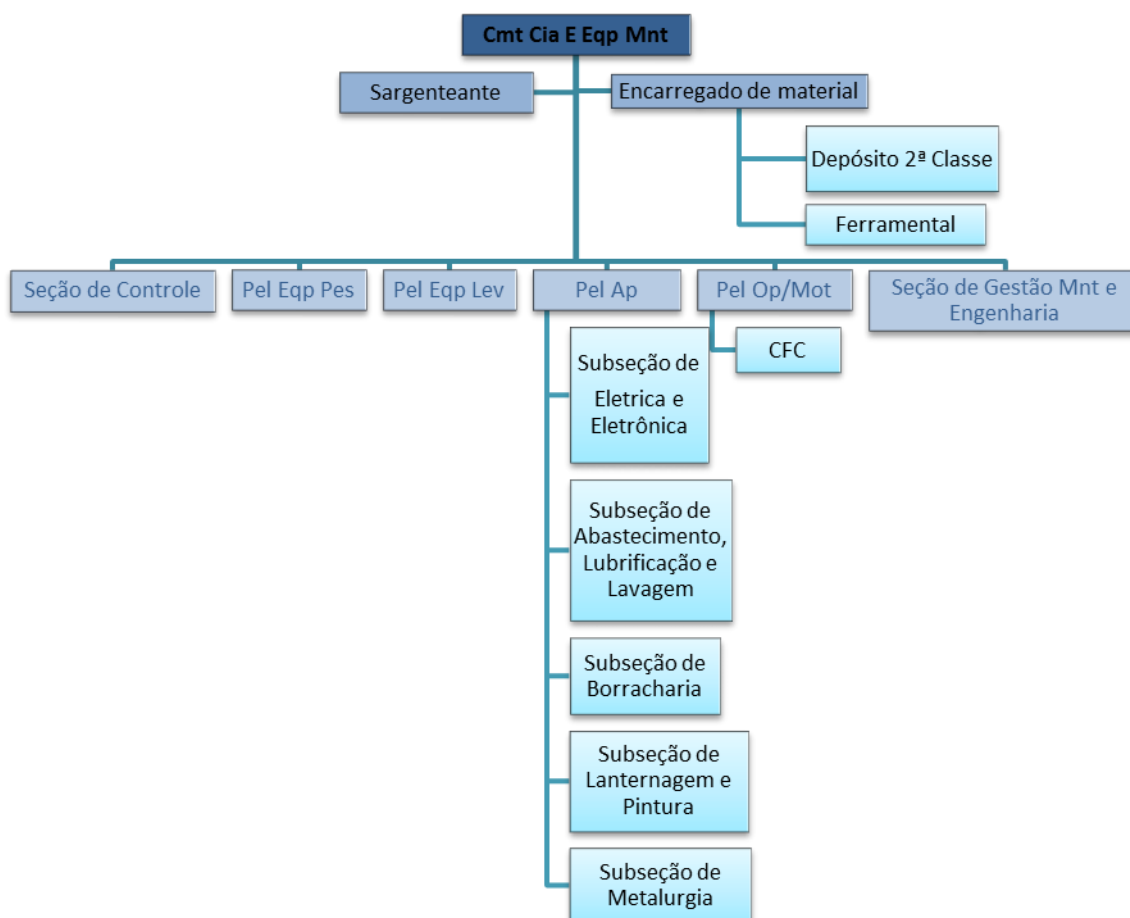
4.2 Visão de Futuro

Tornar-se referência no âmbito da OM por utilizar métodos e ferramentas de gerenciamento na condução de seus processos. Maximizando as oportunidades de melhoria e os pontos fortes e mitigando as ameaças e pontos fracos da SU.

4.3 Valores

- DISCIPLINA
- COMPETÊNCIA
- CONFIABILIDADE
- LEALDADE
- ÉTICA
- FOCO NO RESULTADO

4.4 Organograma



4.5 Responsabilidades

Função	Responsabilidades
Cmt Cia E Eqp Mnt	<ul style="list-style-type: none"> - Assessorar o Cmt do Btl nos assuntos relativos a mnt; - Conduzir os trabalhos na CIA E EQP MNT conforme prescrevem o Regulamento Interno de Serviços Gerais, o Regulamento de Administração do Exército e as demais normas, regulamentos e portarias atinentes à função manutenção; - Coordenar a confecção do planejamento de manutenção da OM; - Fiscalizar o cumprimento das atividades de Mnt previstas; - Buscar a eficácia em todos os processos relativos à manutenção; - Fazer com que a frota do Btl tenha a confiabilidade e a disponibilidade exigidas pela especificidade dos trabalhos da OM; - Preservar a segurança e o meio ambiente; - Coordenar a confecção dos Termos de Referência (TR) para aquisição de insumos de oficina, peças, serviços e aquisição de ativos (eqp/vtr); - Trabalhar os processos para que a manutenção tenha seus custos dentro dos padrões aceitáveis e para que os equipamentos produzam o que é esperado; e - Autorizar ou não, de acordo com conveniência do serviço, a execução das ordens de serviço.
Encarregado de Material	<ul style="list-style-type: none"> - Assessorar o Cmt da CIA E EQP MNT nos assuntos relativos a material; - Conduzir os trabalhos na sua seção conforme prescrevem o Regulamento Interno de Serviços Gerais, o Regulamento de Administração do Exército e as demais normas, regulamentos e portarias atinentes à função manutenção; - Controlar todo o material carga da SU; - Cautelar o material necessário para execução dos trabalhos diários; - Conferir e renovar a cautela do material a cada 06 (seis) meses; - Ter sob sua responsabilidade a Subseção de Ferramental e o Depósito de material de 2ª classe; - Confeccionar um inventário de todo ativo avariado e do que entrar em processo de descarga; - Providenciar para que os itens de fácil desmontagem e de alto valor unitário dos ativos em processo de descarga sejam recolhidos para o depósito de material de 2ª classe; - Manter os itens do depósito de material de 2ª classe devidamente organizados e identificados quanto à especificação e procedência; - Solicitar descarga de ferramental sem condições de uso e aquisição de novas ferramentas de acordo com as necessidades da SU; - Cobrar de todos os elementos da SU o zelo e o bom uso do material e instalações; - Propor projetos de melhoria de material e instalações comuns; - Cobrar da Gu Sv da SU a manutenção das instalações comuns; - Providenciar, quando necessário, serviços de mnt das instalações comuns; - Planejar a necessidade de insumos, hora máquina e homem hora para as atividades de sua seção para os trabalhos do ano de instrução e apresenta-las ao Cmt SU até agosto de A-1; - Solicitar a descarga de material sob sua responsabilidade quando o mesmo não possuir condições de uso; - Distribuir todos os equipamentos de proteção individual da SU; - Providenciar para que os meios de combate a incêndio estejam em

	<p>condições de pronto emprego;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manter em condições de uso e melhorar as áreas de vivência da SU; - Providenciar a manutenção de bebedouros, aparelhos de ar condicionado e outros dispositivos utilizados pela coletividade da SU; - Providenciar a manutenção predial (hidráulica e elétrica) das instalações da SU; - Confeccionar relatório mensal de consumo de material sob sua responsabilidade; - Confeccionar relatório mensal de cautela e estado do material permanente sob sua responsabilidade; - Planejar as atividades de manutenção das instalações com um mês de antecedência e entregá-las ao Sargenteante; - Providenciar o arranhamento para os militares da SU; - Prestar informações à Seção de Gestão de Manutenção quando solicitado; e - Manter as instalações e material da seção conforme prescrevem os princípios da filosofia 5S.
Sargenteante	<ul style="list-style-type: none"> - Assessorar o Cmt da CIA E EQP MNT nos assuntos relativos à pessoal; - Conduzir os trabalhos na sua seção conforme prescrevem o Regulamento Interno de Serviços Gerais, o Regulamento de Administração do Exército e as demais normas, regulamentos e portarias; - Controlar todo o pessoal (militares e civis) da SU; - Manter sob sua posse as pastas individuais de todos os cabos e soldados da SU; - Confeccionar e manter atualizado, em meio físico e digital, um plano de chamada de todos os militares e civis da SU; - Confeccionar e manter atualizada, em meio físico e digital, uma ficha de habilidades de todos os militares e civis da SU; - Auxiliar o Cmt SU na confecção do Quadro de Trabalho Semanal atendendo a demanda dos serviços internos, do PPB e do PPQ; - Integrar a equipe de Seleção Complementar da OM para auxiliar na seleção dos recrutas que tenham habilidades úteis às atividades de manutenção da OM; - Confeccionar relatório mensal contendo as seguintes informações: total de punidos, total de dispensas, total de acidentes, total de faltas, total de atrasos, movimento de militares para os destacamentos, percentual de alterações de cabos e soldados confeccionados; - Manter na entrada da SU uma caixa de sugestões a qual deve ser aberta semanalmente para processamento das sugestões lá depositadas; - Providenciar junto aos interessados a documentação para solicitação de auxílio transporte; - Planejar suas atividades e necessidades para o ano de instrução e apresentá-las ao Cmt SU até agosto de A-1; - Arquivar de maneira organizada e segura todos os relatórios da SU; e - Manter as instalações e material da seção conforme prescrevem os princípios da filosofia 5S.
Chefe da Seção de Controle	<ul style="list-style-type: none"> - Assessorar o Cmt SU nos assuntos relativos a planejamento e controle da manutenção; - Conduzir os trabalhos na sua seção conforme prescrevem o Regulamento de Administração do Exército e as demais normas, regulamentos e portarias atinentes à função manutenção; - Criar e manter atualizado um arquivo, em meio físico e digital, contendo os dados de todos os equipamentos e viaturas do Btl;

	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar conforme Anexo A da NARMADOC e as NORCRIVE os novos equipamentos e viaturas; - Controlar e manter atualizado o destino e a quilometragem ou horímetro da frota; - Abrir e encerrar todas as ordens de serviço da SU, inclusive as dos Destacamentos; - Planejar toda a manutenção preventiva da frota e expedir as ordens de serviço necessárias para sua execução; - Confeccionar e apresentar até agosto de A-1, o plano anual de manutenção preventiva da frota por equipamento/vtr; - Consolidar todos os pedidos de insumos e serviços da SU; - Confeccionar o plano de aquisições da SU; - Confeccionar os termos de referência e os documentos necessários para iniciar o processo de aquisição; - Acompanhar junto à seção de aquisições, licitações e contratos da OM a evolução do processo de aquisição e informar ao Cmt SU; - Montar um arquivo, em meio físico e digital, dos fornecedores e concessionárias da região contendo os principais dados; - Gerenciar os contratos com fornecedores relativos às atividades de manutenção; - Acompanhar o recebimento dos insumos pelo almoxarifado; - Acompanhar os serviços prestados por terceiros; - Informar ao Cmt SU, caso os itens ou serviços adquiridos pela OM não esteja de acordo com o licitado; - Manter sob seu controle e em local apropriado os equipamentos que não estão sendo empregados; - Confeccionar e apresentar mensalmente relatório da situação das aquisições da SU; - Confeccionar e apresentar mensalmente relatório dos custos de manutenção, total, acumulado e por equipamento/vtr; - Confeccionar e apresentar mensalmente relatório de <i>backlog</i> das ordens de serviço utilizando como fonte de dados à apropriação dos homens hora; - Confeccionar e apresentar mensalmente relatório com os seguintes indicadores: disponibilidade, frequência de falhas, tempo médio entre falhas, tempo médio para reparo. Todos os indicadores devem ser gerais e por família de equipamento/vtr; - Manter sob sua posse todos os manuais originais, impressos e digitais, da frota bem como todas as atualizações, instruções e normas técnicas; - Planejar a parada dos equipamentos para manutenção corretiva; - Inspeccionar o equipamento, conforme <i>check list</i>, toda vez que o mesmo for recolhido para SU por motivo de manutenção; e - Manter as instalações e material da seção conforme prescrevem os princípios da filosofia 5S.
Cmt Pel Eqp Pesado	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar os trabalhos de manutenção nos equipamentos pesados da OM; - Executar os serviços de manutenção preventiva de acordo com as ordens de serviço da seção de controle; - Planejar em coordenação com a seção de controle a manutenção corretiva de acordo com os relatórios da manutenção preditiva e das inspeções; - Qualificar os recrutados nas QM de auxiliar de mecânico conforme PPQ05-2; - Preencher corretamente as ordens de serviço; - Propor projetos para melhoria dos trabalhos da seção;

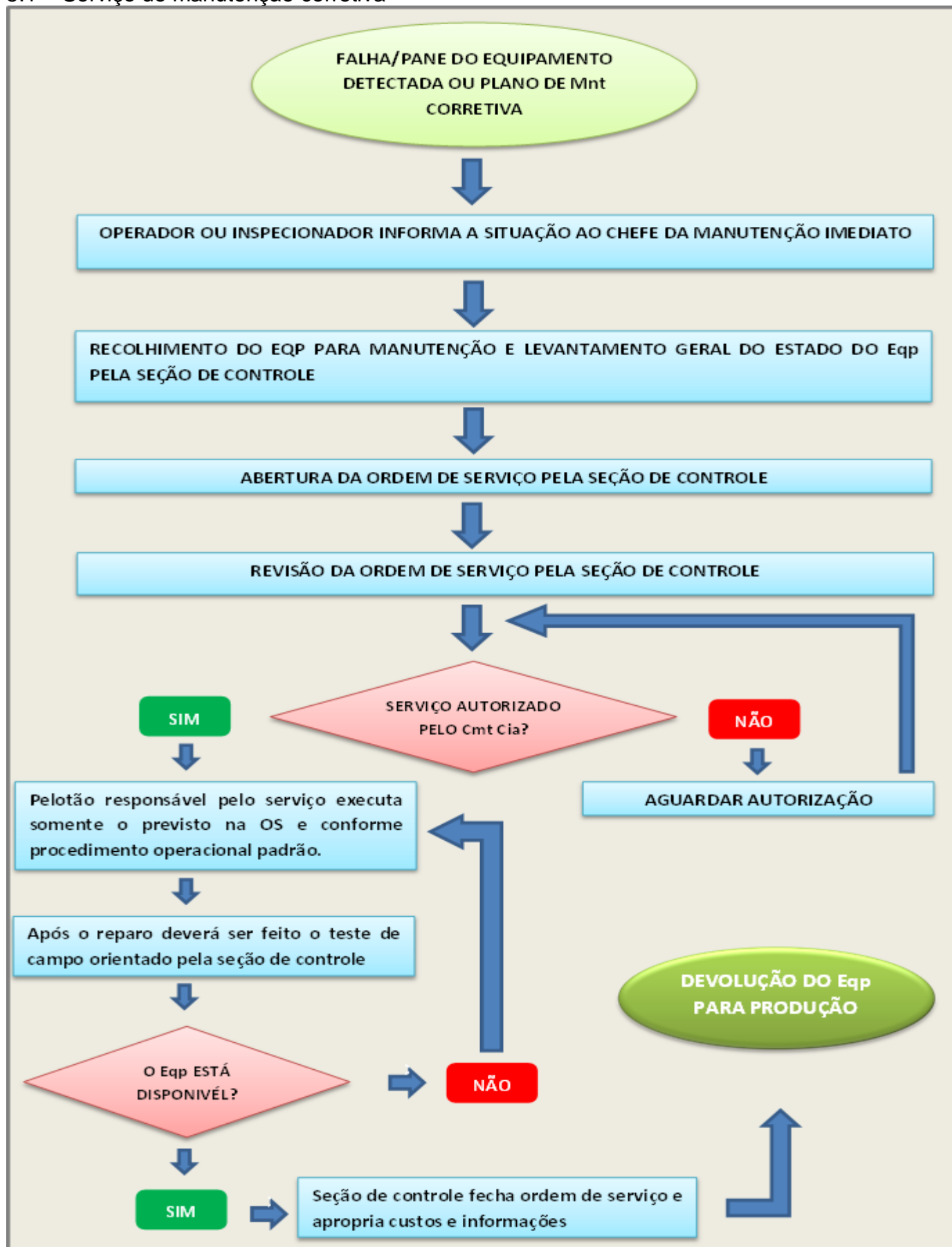
	<ul style="list-style-type: none"> - Planejar e solicitar à seção de controle suas necessidades anuais de insumos e serviços até agosto de A-1; - Auxiliar as demais seções com o que for preciso e quando possível para desenvolver as atividades da SU; e - Manter as instalações e material da seção conforme prescrevem os princípios da filosofia 5S.
Cmt Pel Eqp Leve	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar os trabalhos de manutenção nos equipamentos leves da OM; - Executar os serviços de manutenção preventiva de acordo com as ordens de serviço da seção de controle; - Planejar em coordenação com a seção de controle a manutenção corretiva de acordo com os relatórios da manutenção preditiva e das inspeções; - Qualificar os recrus nas QM de auxiliar de mecânico conforme PPQ05-2; - Preencher corretamente as ordens de serviço; - Propor projetos para melhoria dos trabalhos da seção; - Planejar e solicitar a seção de controle suas necessidades anuais de insumos e serviços até agosto de A-1; - Auxiliar as demais seções com o que for preciso e quando possível para desenvolver as atividades da SU; e - Manter as instalações e material da seção conforme prescrevem os princípios da filosofia 5S.
Cmt Pel Ap	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar os trabalhos de manutenção específicos de suas subseções nas atividades de manutenção da OM; - Executar os serviços de manutenção preventiva e corretiva de acordo com as ordens de serviço da seção de controle; - Planejar em coordenação com a seção de controle a manutenção corretiva de acordo com os relatórios da manutenção preditiva e das inspeções; - Qualificar os recrus nas QM de auxiliar de eletricitista, auxiliar de mecânico, lubrificador, soldador e pintor conforme PPQ05-2; - Preencher corretamente as ordens de serviço; - Propor projetos para melhoria dos trabalhos das subseções; - Planejar e solicitar a seção de controle suas necessidades anuais de insumos e serviços até agosto de A-1; - Auxiliar as demais seções com o que for preciso e quando possível para desenvolver as atividades da SU; - Confeccionar e apresentar relatórios semanais com os seguintes dados: consumo de combustível, consumo de lubrificantes, consumo de pneus e quantidade de serviço de lavagens, de borracharia e de lubrificação; - Confeccionar e apresentar relatórios mensais com os seguintes dados: consumo de bateria, serviços de elétrica e eletrônica, serviços de lanternagem e pintura; - Manter as instalações e material da seção conforme prescrevem os princípios da filosofia 5S.
Cmt Pel Op/Mot	<ul style="list-style-type: none"> - Assessorar o Cmt SU no que tange a assuntos operação de equipamentos e viaturas; - Informar ao Sargenteante antes da seleção complementar a necessidade de recrus com Carteira Nacional de Habilitação; - Conduzir as atividades do Centro de Formação de Condutores da OM conforme prescrevem o CTB e as demais legislações correlatas; - Formar e reciclar anualmente todos os operados e motoristas da OM conforme CTB, NR 12, PPQ 05-2 e demais legislações correlatas;

	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar o planejamento anual de suas atividades e necessidades até agosto de A-1; - Confeccionar e apresentar até agosto de A-1 o material didático a ser utilizado nos cursos e treinamentos de reciclagem; - Criar e manter atualizado um cadastro com todos os dados dos operadores e motoristas da OM; - Impedir que militares não habilitados e não treinados operem equipamentos e viaturas; - Fazer com que todos os operadores e motoristas realizem as atividades de limpeza e inspeção diariamente; - Avaliar ao menos uma vez por semana a limpeza do equipamento/vtr e o procedimento de inspeção diária de cada operador e motorista da OM; - Confeccionar relatório mensal com o desempenho de todos os operadores e motoristas com os seguintes dados: consumo de combustível por Km ou hora, consumo de pneus e material rodante, metros cúbicos escavados e transportados por hora, desgaste da ferramenta de penetração no solo por hora, vida útil em horas ou quilômetros das lonas de freio e disco de embreagem dos equipamentos e viaturas; - Coordenar, atendendo as diretrizes superiores, a distribuição das missões dos equipamentos e viaturas na sede e nos destacamentos; - Sempre que possível manter apenas um Op/Mot por equipamento e viatura e escalar no máximo dois reservas para cada um; e - Manter as instalações e material da seção conforme prescrevem os princípios da filosofia 5S.
<p>Chefe da Seção de Gestão de Mnt e Engenharia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Assessor o Cmt SU na gestão da manutenção por meio da análise dos indicadores de manutenção e técnicas preditivas; - Planejar e executar o plano de manutenção preditiva da OM; - Apresentar o plano anual de manutenção preditiva e suas necessidades até agosto de A-1; - Solicitar à seção de controle a abertura das ordens de serviço para execução da manutenção preditiva; - Quando solicitado, mobilizar e mobilizar uma equipe de manutenção volante para prestar serviços nos destacamentos; - Contemplar inspeções gerais feitas por especialistas nos planos de manutenção preditiva; - Solicitar especialistas de outras seções quando necessário para execução dos serviços; - Priorizar os seguintes métodos preditivos: análise de lubrificantes, análise de líquido de arrefecimento, medição de desgaste de pneus, medição de desgaste de material rodante, verificação eletrônica do sistema embarcado do equipamento, análise de carga da bateria, medição de desgaste da ferramenta de penetração no solo, medição temperatura do motor e da transmissão e análise de combustíveis; - Verificar se os projetos implementados pela SU estão seguindo o cronograma, o orçamento e apresentam o resultado esperado; - Analisar se a estratégia implementada pela SU está surtindo os efeitos esperados; - Buscar e propor novas técnicas e equipamentos de manutenção operação para fazer frente aos novos desafios; - Confeccionar relatório mensal com os indicadores dos testes e inspeções preditivos e quais medidas devem ser tomadas para buscar a excelência na manutenção e operação;

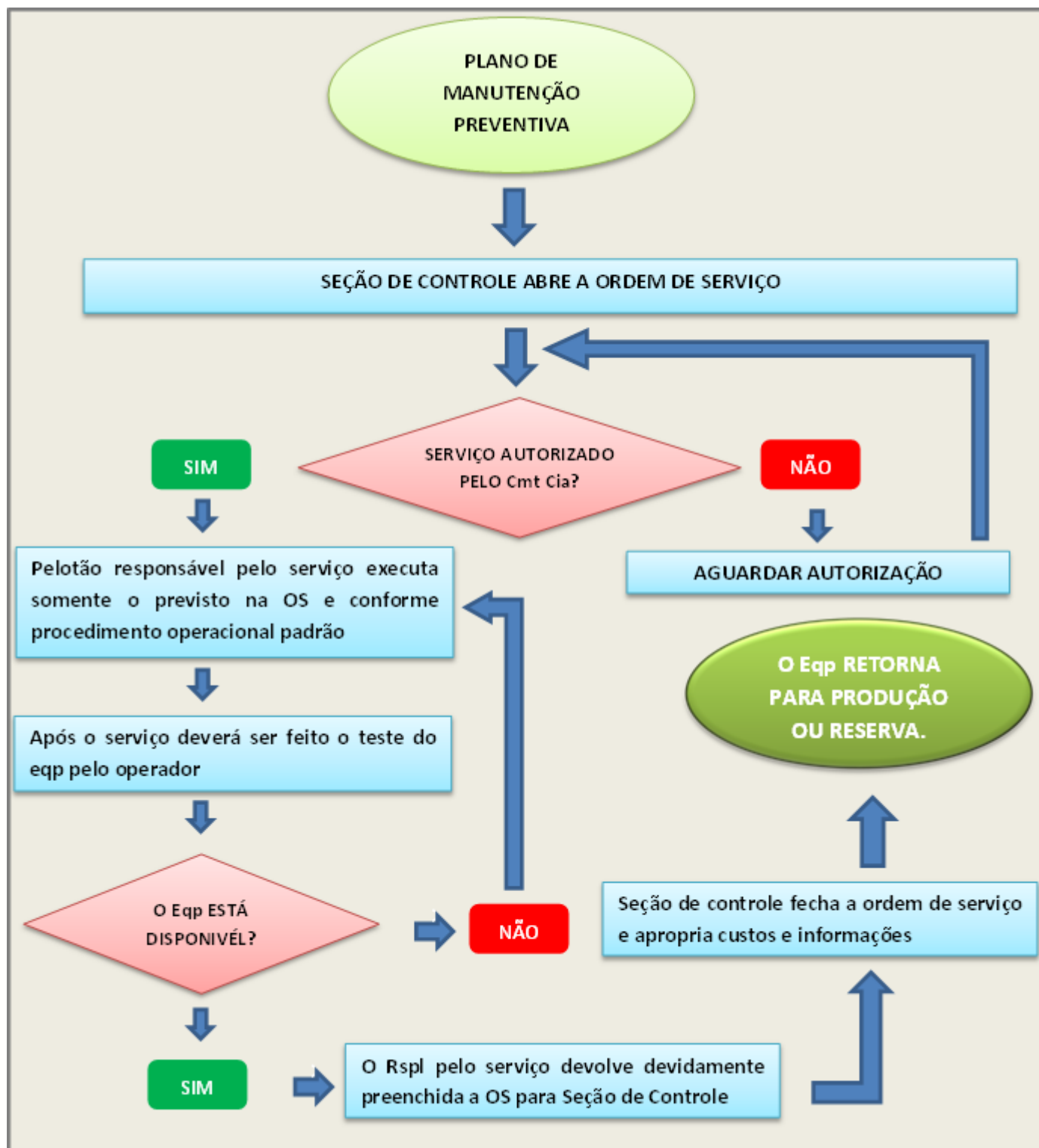
- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Mapear e analisar os processos da SU; e- Manter as instalações e material da seção conforme prescrevem os princípios da filosofia 5S. |
|--|--|

5 – PRINCIPAIS PROCESSOS DA FUNÇÃO MANUTENÇÃO

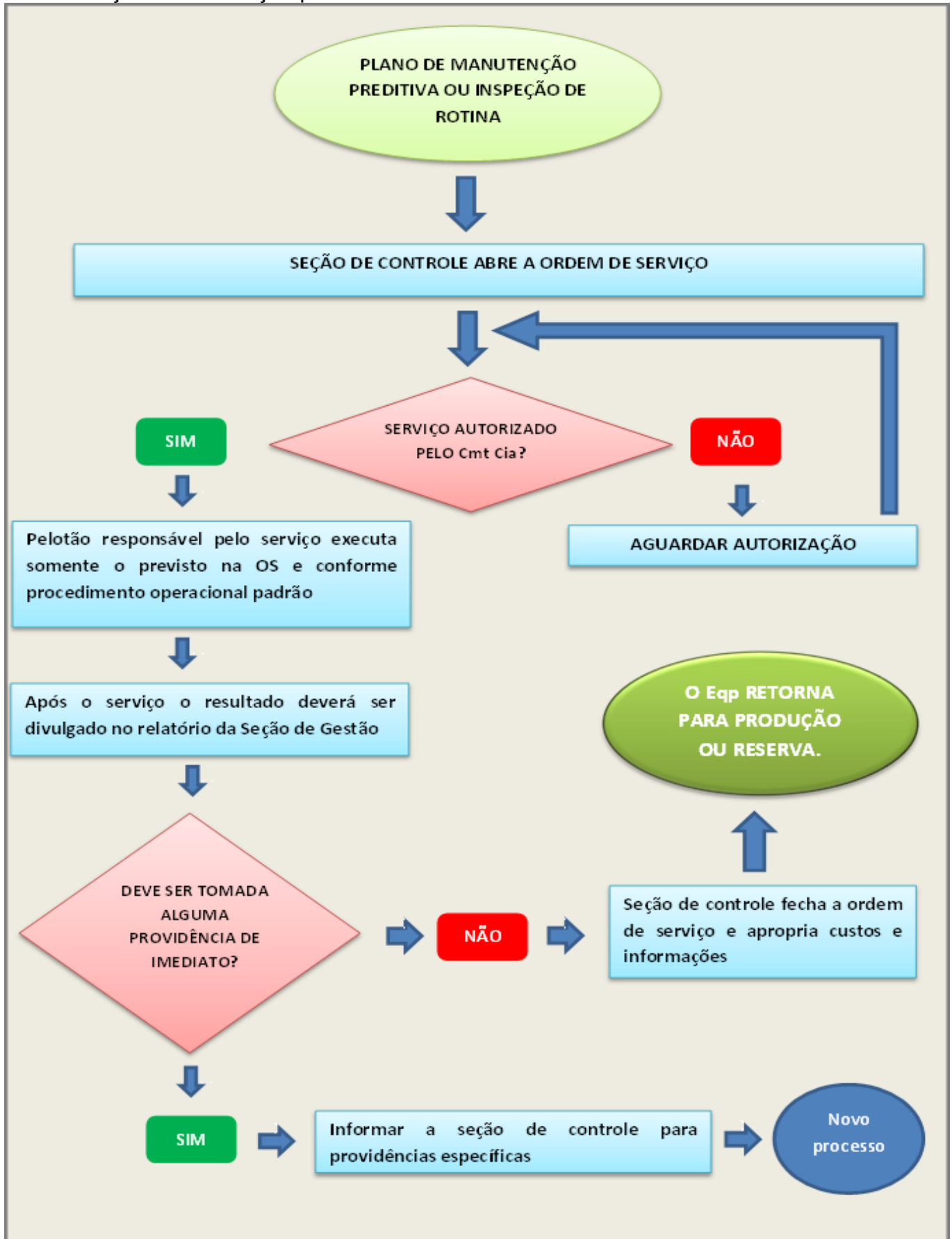
5.1 – Serviço de manutenção corretiva



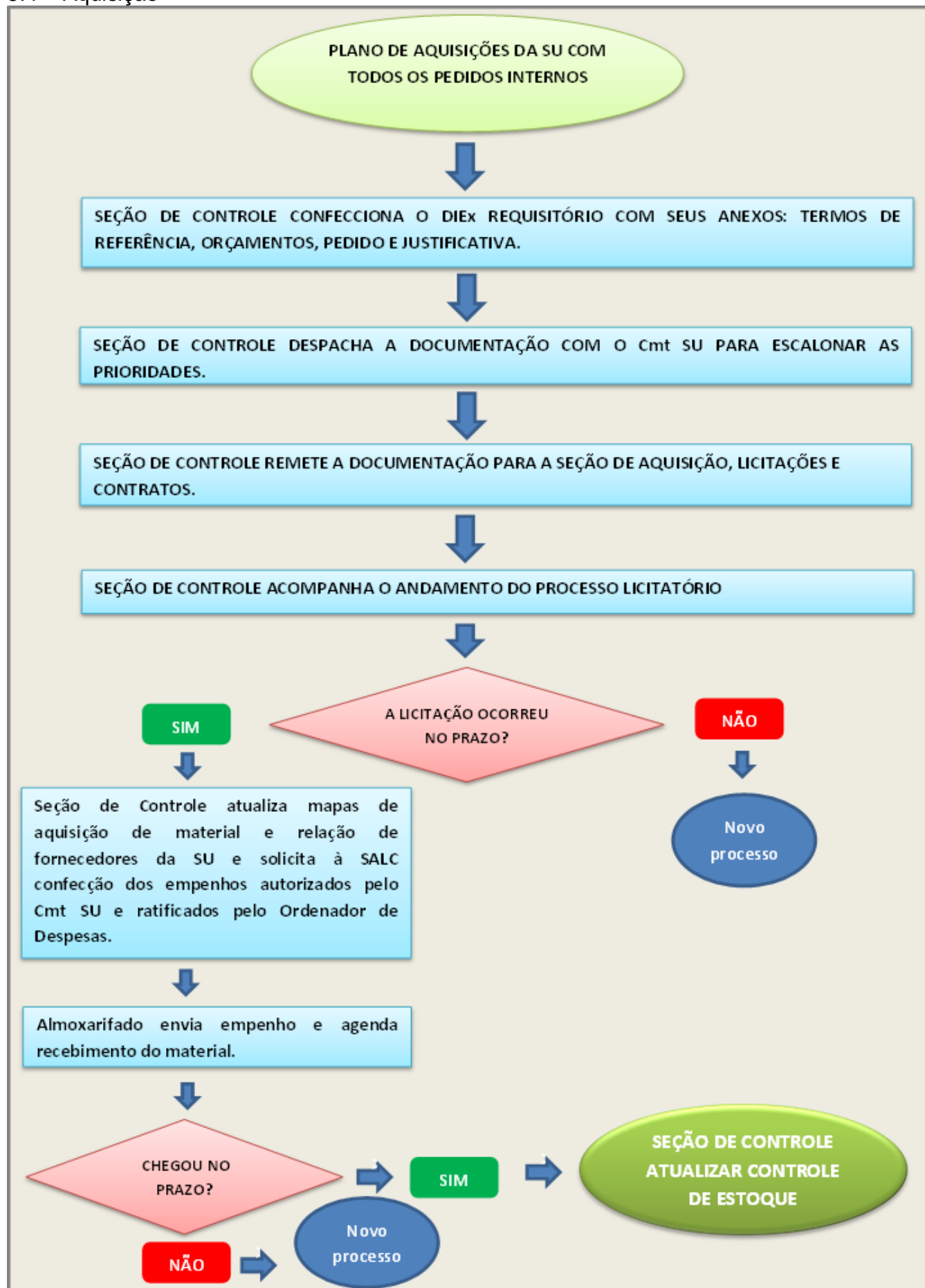
5.2 – Serviço de manutenção preventiva



5.3 – Serviço de manutenção preditiva



5.4 – Aquisição



6 – PLANEJAMENTO ANUAL

É relevante ressaltar que planejamento, conforme consta no *Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade*, já citado anteriormente, é o trabalho de preparação para qualquer empreendimento, segundo roteiros e métodos determinados. O objetivo deste capítulo é orientar os integrantes da SU, principalmente os Chefes de Seções e Cmt Pel no tocante ao planejamento de suas atividades, para que assim possamos produzir o máximo que nossa SU tem capacidade de oferecer e, no mínimo, atender a demanda da OM.

O Planejamento Anual das atividades relacionadas à manutenção é o primeiro passo para o sucesso da OM e da própria SU. Nesse sentido o planejamento interno das Seções e Pelotões da Cia E Eqp Mnt deve ser confeccionado por seus respectivos chefes/ Cmt Pel e entregue ao Cmt SU até AGO de A – 1. Para que os planejamentos específicos de cada seção se consolidem no planejamento da SU será necessário o alinhamento dos objetivos de cada um com os objetivos da OM e do escalão superior o que vai ocorrer por meio da ratificação ou retificação do planejamento pelo Cmt SU. Para poupar os recursos da SU serão listados a seguir alguns aspectos que devem ser levados em consideração pelos responsáveis pelo planejamento.

- a. **Restrições:** são todas as informações de origem externa à SU que impactam de alguma maneira as atividades da manutenção. O planejamento deve levar em consideração, por exemplo, se há previsão de corte de recursos para o período em questão.
- b. **Premissas:** são as informações de origem interna à SU que são consideradas verdadeiras para fins de planejamento. Por exemplo, não haverá trabalho noturno na subseção de lubrificação.
- c. **Recursos humanos:** o planejamento não pode negligenciar as transferências, incorporações e licenciamentos. Deve contemplar ainda férias, cursos e outros afastamentos.
- d. **Frota:** o Chefe de Seção e Cmt Pel deve ter perfeito conhecimento de toda a frota da unidade, seu histórico, sua capacidade de produção e sua localização entre outros fatores.
- e. **Instalações e ferramental:** deverá ser levada em consideração a capacidade e limitação de cada um destes itens. Além, é claro, da atualização e modernização necessárias à demanda interna.
- f. **Planos de trabalho:** é imperioso que todos os integrantes da SU saibam quais são as missões de cooperação da OM. É por meio deste conhecimento que o planejamento vai alcançar o objetivo estratégico da manutenção. Dentre os assuntos relevantes não podemos deixar de citar que tipo de serviço será executado, a quantidade de material que será movimentada, se haverá escavação e transporte, as distâncias da sede, a distância média de transporte na obra, o cronograma dos trabalhos, o orçamento para a manutenção, o valor disponibilizado para a renovação da frota, as prioridades, o local da obra, enfim tudo que for necessário para garantir a disponibilidade e a confiabilidade dos equipamentos para o serviço.
- g. **Instrução:** durante o período básico de ambos os grupamentos, Alfa e Bravo, serão destacados oficiais, sargentos, cabos e soldados da SU para compor a equipe de instrução da Cia C Ap e preparem os futuros pelotões da Cia E Eqp Mnt conforme a distribuição do efetivo. Esses militares serão selecionados pelo Cmt SU. Na fase de qualificação os soldados serão distribuídos pelas seções e pelotões, o planejamento desta fase será conforme o PPQ 05-1 Qualificação do Cabo e do Soldado de

Engenharia. Em algumas qualificações militares específicas como, por exemplo, operador de máquinas de construção a qualificação deverá atender o que diz o Código de Trânsito Brasileiro, a Norma Regulamentadora 12 e outros documentos. Sempre deverá prevalecer o melhor rendimento para a instrução, isso inclui apresentação de normas, leis, regulamentos e metodologias novas e reconhecidas no âmbito federal.

- h. Cursos e treinamentos:** devem ser levantados os cursos e treinamentos necessários para manter e elevar o desempenho da SU, os quais posteriormente serão selecionados e priorizados de acordo com a estratégia e a disponibilidade de recursos. O militar escalado para a atividade deverá ter tempo de serviço na OM após a atividade para por em prática o que aprendeu e com isso retornar para os recursos investidos no seu aprimoramento profissional.
- i. Relatórios:** os relatórios mencionados no capítulo quatro são fundamentais para a confecção e o controle do planejamento da SU. Daí a necessidade de o responsável por sua confecção planejar como e quando ocorrerá a coleta e o processamento destes dados para enfim resultar no relatório. Em hipótese alguma poderá haver informações incorretas ou atrasos na preparação e confecção dos relatórios.

O planejamento deverá contemplar a metodologia PDCA e caso haja necessidade o processo poderá ser descrito por meio da matriz 5W2H. Este procedimento busca evitar que haja dúvidas nos procedimentos e nas responsabilidades, além é claro de propiciar a correção de rumos por meio do acompanhamento contínuo.

Caso haja dúvida ou dificuldade na montagem do planejamento, o militar deve procurar o Cmt SU para alinhar suas ideias com a estratégia da SU. Todos os planejamentos devem ter informações de tempo, de custo e da qualidade. Espera-se que o planejamento final da SU seja compilado em um calendário anual de atividades, de desembolsos e de entregas.

7 – LEVANTAMENTOS DE DADOS

O levantamento de dados é a fase inicial do processo de gestão estratégica. Para alcançar a situação ideal, objetivo final da OM, deve-se obter uma radiografia nítida e confiável da situação atual, caso contrário, pode-se partir para a missão sem saber quantos cartuchos possui. O que em curto prazo pode significar o fracasso da manutenção e consequentemente o fracasso da OM.

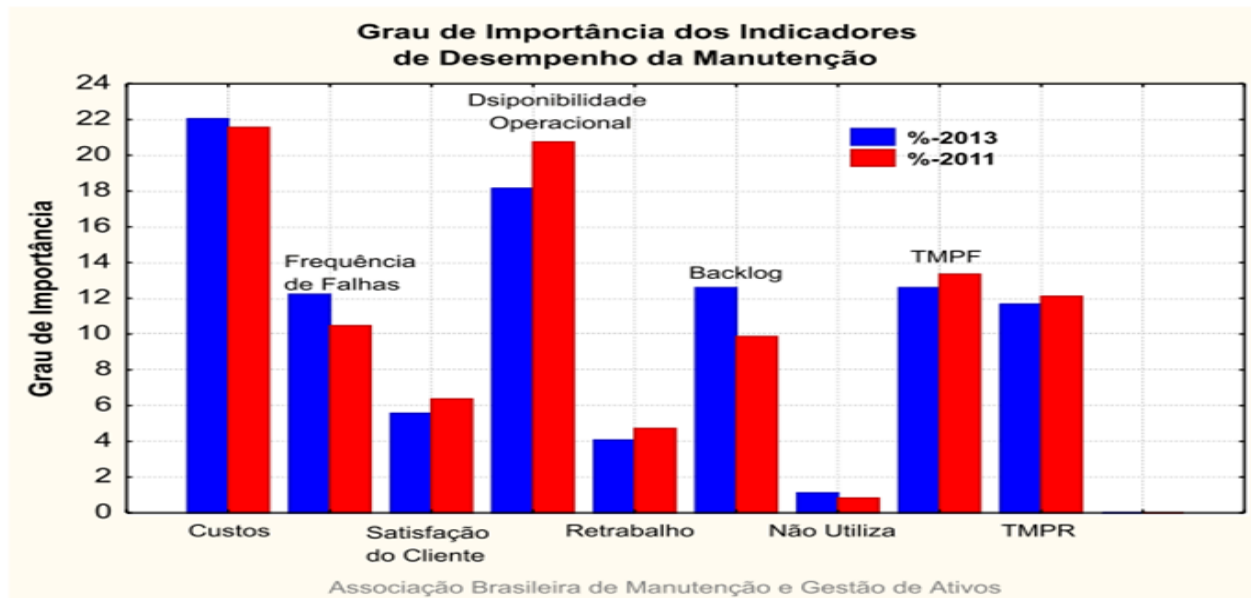
Nesse sentido é vital para a gestão da manutenção que todas as ordens de serviço e todos os relatórios sejam preenchidos com atenção e sem erros. Além de preenchê-los, os responsáveis por esses dados devem mantê-los de maneira organizada e de fácil acesso para consultas e auditorias.

Estes relatórios deverão ser apresentados nas reuniões de prestação de contas da SU que devem ocorrer no mínimo mensalmente. Somente dessa forma o Cmt SU terá tempo para corrigir possíveis falhas ou rumos de planejamento.

Assim sugere-se que a coleta de dados se inicie pelo número, idade e valor dos equipamentos, número e tempo de serviço do pessoal envolvido na manutenção, número e custo total das ordens de serviços executadas no ano anterior, licitações e contratos em vigor com seus respectivos balanços. E tudo que for considerado necessário para auxiliar no planejamento.

8 – ANÁLISES DE DADOS

Para iniciar a análise de dados é interessante que sejam definidos quais indicadores são fundamentais para analisar o desempenho da função manutenção. Para isso utilizaremos os *benchmarks* do mercado conforme pesquisa divulgada no Documento Nacional da Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos.



Da análise do gráfico acima constata-se que o mercado utiliza principalmente os seguintes indicadores, na ordem decrescente de importância: custos, disponibilidade operacional, tempo médio para a falha, backlog, frequência de falhas, tempo médio para reparo, satisfação do cliente e retrabalho. É necessário frisar que apenas 1,11% do total não utilizam indicadores. A seguir pode-se ver como os diferentes setores da indústria utilizam estes indicadores.

Pode-se constatar que o setor de construção pesada equivalente ao ramo da Eng Cnst

Setores	6.2 - Desempenho da Manutenção - Principais Indicadores									
	Custos	Freq. Falhas	Satisf. Cliente	Retrabalho	Backlog	Não Utiliz.	Disp. Operac.	TMPF	TMRP	Outros
Açúcar e Alcool, Agropecuário e Agroindustrial	4	2	1	2	0	0	3	1	2	0
Alimentos	3	0	0	0	2	0	2	2	2	0
Automotivo	8	1	2	1	4	0	3	7	6	0
Construção Pesada	1	1	0	0	1	0	3	1	1	0
Energia Elétrica	11	11	5	4	7	0	14	8	8	0
Hospitalar	1	0	1	1	1	3	1	0	0	0
Industrial, Gráfico e Portos	6	4	1	1	5	1	7	4	3	0
Metalúrgico	7	1	1	0	4	0	6	4	4	0
Mineração	4	2	0	0	4	0	4	4	4	0
Papel e Celulose	4	3	0	0	3	0	5	2	2	0
Petróleo	23	17	2	2	20	0	21	14	12	0
Petroquímico e Borracha	5	3	1	2	4	0	5	4	3	0
Plástico	3	1	1	0	0	0	1	1	1	0
Predial, Aeronáutico e Telecomunicações	4	2	4	1	2	0	3	2	2	0
Prestação de Serviços (EQ) e Máq. Equip.	1	1	2	1	1	2	1	1	1	0
Prestação de Serviços (MO) e Naval	18	4	4	3	1	0	3	4	5	0
Químico, Farmacêutico e Saneamento	6	6	4	1	4	0	6	5	5	0
Siderurgia	5	3	0	2	2	0	5	2	1	0
Têxtil	2	1	0	0	1	0	2	1	1	0
Transporte	3	3	1	1	2	0	3	1	0	0
Total	119	66	30	22	68	6	98	68	63	0

utiliza prioritariamente a disponibilidade operacional como principal indicador e os demais com igual importância. No ramo da mineração, similar ao da Eng Cnst, verifica-se que praticamente todas as empresas

utilizam os mesmos indicadores que coincidem em grande parte com o resultado geral.

Após a leitura dos *benchmarks* conclui-se que é uma vantagem estratégica a utilização de indicadores e mais ainda verifica-se quais são os principais indicadores utilizados na Eng Cnst. Desta feita, é saudável para o gerenciamento da manutenção que o Cmt SU alinhe suas necessidades com as diretrizes superiores e eleja os seus indicadores.

Recomenda-se a leitura dos livros: *Indicadores e Índices de Manutenção* de Gil Branco Filho, Editora Ciência Moderna, 2006, Rio de Janeiro e *Excelência Operacional: O Desafio da Melhoria Contínua* de Ivan Montenegro, Sobratema, 2007, São Paulo. Em ambas as obras poderão ser encontrados diversos tipos de indicadores os quais com certeza irão atender as diferentes demandas.

Porém, na atual conjuntura das atividades de construção do Sistema de Obras de Cooperação sugere-se o uso dos seguintes indicadores em ordem decrescente de importância:

➤ CUSTO

Este indicador é composto do total de recursos gastos em manutenção dividido por uma unidade de tempo. Este plano contém ainda um capítulo que trata a respeito de custos com o objetivo de esclarecer todas as nuances do assunto.

$$CMnt = \frac{\sum \text{gastos em Mnt}}{\text{mês}} \quad \text{ou} \quad CMnt = \frac{\sum \text{gastos em Mnt}}{\text{ano}}$$

➤ DISPONIBILIDADE OPERACIONAL

É a probabilidade de um equipamento estar produzindo ou em condições de produzir, no período de tempo em que a operação desejava operar. Neste indicador não são considerados os tempos de paradas programadas para preventivas ou os tempos em que a operação não deseja operar por qualquer motivo.

$$DISP = \frac{TTOT - TRPT}{TTOT}$$

Onde, DISP é a disponibilidade operacional, TTOT é o tempo total que planejávamos operar, TRPT é o tempo de reparos dentro do tempo que pretendíamos operar.

➤ UTILIZAÇÃO

A utilização representa o tempo de operação total, ou seja, as horas trabalhadas, em relação ao tempo em que o equipamento estava disponível para operar. A utilização é função direta do planejamento e da logística das operações, bem como de fatores humanos. A fórmula da Utilização é a seguinte:

$$U[\%] = \frac{HT}{(HC - HM)} \times 100$$

Onde, U é a utilização, HT são as horas trabalhadas, HC são as horas calendário, HM são as horas de manutenção.

➤ TEMPO MÉDIO PARA A FALHA

É a média aritmética dos tempos desde a entrada em funcionamento até a falha, de componentes ou máquinas não reparáveis. O componente ou equipamento é descartado após a falha.

$$TMPF = \frac{\sum TOPT}{n}$$

Onde, TMPF é o tempo médio para a falha, TOPT é o tempo de operação total de cada item e n é o número de itens.

Ex: Os calços elásticos do rolo compactador corrugado KC-16 possuem os seguintes tempos de operação total: 80 h, 90 h e 72 h. Qual é o tempo médio para a falha deste componente?

$$TMPF = \frac{(80+90+72)}{3} = 81h$$

Desta forma, pode-se nos preparar para realizar este reparo a cada 81h ou tentar melhorar a utilização para aumentar o tempo para a falha.

➤ **BACKLOG**

É o tempo que a equipe de manutenção deverá trabalhar para executar os serviços pendentes, supondo que não cheguem novos pedidos ou ordens de serviço durante a execução destes serviços.

$BACKLOG = Hh \text{ pendente} / Hh \text{ efetivo}$

Ex: Os serviços de borracharia pendentes equivalem a 320 Hh, sendo que a borracharia possui somente dois militares ou 16 Hh/dia. Qual é o backlog da seção?

$BACKLOG = 320 / 16 = 20 \text{ dias}$

A seção de borracharia deve trabalhar durante vinte dias para executar os serviços pendentes sem que nenhum outro serviço seja feito.

➤ **FREQUÊNCIA DE FALHAS**

É quantidade de falhas que ocorrem por intervalo de tempo.

$\Phi = \sum \text{falhas} / \text{mês}$

➤ **TEMPO MÉDIO PARA REPARO**

É a média aritmética dos tempos de reparo de um sistema, de um equipamento ou de um item.

$TMPR = \sum \text{Tempos de reparo} / n$

Onde, TMPR é o tempo médio para reparo e n é o número de reparos.

Ex: Após análise das ordens de serviço da subseção de eletricidade e eletrônica foram encontrados os seguintes tempos para troca de lâmpada do farol de equipamentos: 2 h, 1 h, 3h.

$TMPR = (2+1+3) / 3 = 2 \text{ h}$

$TMPR = 2 \text{ h}$

➤ **ADERÊNCIA À PROGRAMAÇÃO**

É um indicador que visa verificar quanto do que foi planejado foi executado.

$AdProg = (OST - OSNP) / OSP$

Onde, AdProg é a aderência à programação, OST são as ordens de serviço totais, OSNP são as ordens de serviço não planejadas e OSP são as ordens de serviço planejadas.

Por fim, recomenda-se que a seção de gestão da manutenção seja a responsável por reunir todas as informações necessárias e realizar o cálculo dos indicadores. Para isso a seção de gestão pode solicitar às demais seções/Pel que acrescentem a seus relatórios os dados necessários para confecção dos indicadores. Além disso, nada impede que cada seção providencie seus próprios indicadores.

9 – ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO

Estratégia é arte de aplicar os meios disponíveis com vista à consecução de objetivos específicos. A metodologia empregada neste trabalho está voltada para gestão estratégica. No cenário atual, em que as instituições públicas são cobradas da mesma forma que as privadas, é necessário que o setor público assimile também as técnicas e melhores práticas do setor privado, sob pena de não atender os anseios da sociedade caso trate com descaso a condução do bem público.

Dessa forma, a seguir serão citadas algumas estratégias aplicáveis à manutenção, após a análise dos dados o encarregado de manutenção deverá escolher as estratégias que melhores resultados trarão para o desempenho da função manutenção. Esta definição visa economizar e direcionar os recursos do setor para as atividades possuidoras de oportunidades de melhoria que depois de concretizadas trarão retorno maior a investimento na melhoria.

➤ ESTRATÉGIA DE USO DA MANUTENÇÃO CORRETIVA

Concentra todos os trabalhos de manutenção na manutenção corretiva, ou seja, a manutenção somente será realizada após a falha ou pane do componente ou equipamento. O uso da estratégia de manutenção corretiva, apenas leva a uma contínua e lenta degradação das máquinas. Além disso, estudos comprovam que as organizações que adotam somente esta estratégia têm um custo de manutenção cerca de 30% maior do que aquelas que adotam algum outro modelo de prevenção, sem falar que não se pode contar com os equipamentos em ambiente que adotam o quebra-conserta. Recomenda-se o uso desta estratégia para componentes de fácil substituição e grande valor agregado, como baterias, por exemplo.

➤ ESTRATÉGIA DE USO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Aplica os serviços de manutenção com base em intervalos predeterminados ou de acordo com critérios prescritos, porém o equipamento deve parar para execução do serviço mesmo estando em funcionamento perfeito. A maior consequência de usar apenas manutenção preventiva é o aumento dos custos. Utilizando o exemplo anterior, alguns manuais de equipamentos recomendam a substituição das baterias a cada dois anos, independente do seu estado, assim quando se resolve substituir a bateria independente de estado tem-se o lucro cessante da parada do equipamento e perda de capital ao se substituir uma bateria que teria mais algumas horas de trabalho. Esta estratégia é viável quando o dano provocado pela falta de manutenção é catastrófico ao equipamento ou a pane não é aceitável sob o ponto de vista de segurança e meio ambiente. Podemos citar como exemplo os lubrificantes, caso não seja feita a troca dos fluídos pode-se provocar um dano catastrófico no motor ou uma pane no sistema de freio e conseqüentemente um risco à segurança.

➤ ESTRATÉGIA DE USO DA MANUTENÇÃO PREDITIVA

Executa serviços de acompanhamento e monitoramento das condições do equipamento, de seus parâmetros operacionais e sua eventual degradação. O resultado da manutenção preditiva são os seguintes: a máquina está em condições, a máquina deve ser reparada (corretiva) ou a máquina precisa ser mantida antes que entre em pane (preventiva). Recomenda-se o uso desta estratégia quando o custo da falha ou pane for muito elevado, no sistema hidráulico, por exemplo, a

contaminação é silenciosa, porém quando seus efeitos aparecem podem ter danificados componentes importantes como a bomba hidráulica do sistema. Não se deve aplicar técnicas preditivas se não houver uma vantagem financeira.

➤ **ESTRATÉGIA DE TERCEIRIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO**

É empregada para suprir área em que não é viável mobilizar pessoal e material para execução de serviço de pouca ocorrência e/ou alta especialização. As consequências da terceirização podem ser positivas quanto se tem economia de recursos e negativas quando não há adestramento do pessoal na atividade de manutenção. Exemplos: recauchutagem de pneus, apesar de ser um serviço de alta ocorrência, exige muita especialização em equipamentos e instalações inviabilizando a sua execução, por outro lado o serviço de alinhamento geométrico e balanceamento de pneus é de alta ocorrência, exige pouco pessoal e alguns equipamentos e treinamentos específicos.

➤ **ESTRATÉGIA DE CAPACITAÇÃO DE EQUIPES, PESSOAL e PROFISSIONAL**

Capacitação de equipes – sequência de eventos que inclui conscientização, treinamento, educação e filosofia de vida, para proporcionar conhecimentos e habilidades a uma equipe de profissionais para que ela esteja apta a exercer um conjunto de tarefas na especialidade ou profissão, dentro de preceitos e especificações que atendam a requisitos de qualidade do processo ou do prestador de serviços.

Capacitação pessoal – sequência de eventos que inclui conscientização, treinamento, educação e filosofia de vida, para proporcionar conhecimentos e habilidades a um profissional ou a uma pessoa para que ela esteja apta a exercer uma determinada profissão, dentro de preceitos e especificações que atendam a requisitos de qualidade do processo ou do prestador de serviços.

Capacitação profissional – conjunto de conhecimentos e habilidades obtidas por meio de formação, treinamento e/ou experiência, que tornam um indivíduo apto a exercer sua ocupação.

Esta estratégia deve ser empregada quando for necessário dotar a equipe, pessoal ou profissional de conhecimentos adequados para que eles executem os serviços de acordo com a demanda da SU. Podemos citar, por exemplo, a qualificação de eletricitista ou mecânicos em eletrônica embarcada. Ou a qualificação profissional do recruta nas qualificações de cargos previstos da SU. Todos os treinamentos devem visar um benefício futuro que prioritariamente deve se traduzir em redução de custos.

➤ **ESTRATÉGIA DE CAPACITAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E FERRAMENTAL**

Conjunto de medidas e planos para obter área e espaço necessário bem como sequência de aquisições de materiais e ferramentas para dotar uma equipe ou uma seção de recursos necessários para que possam executar um reparo dentro dos padrões aceitos como corretos. É recomendada atenção a esta estratégia quando da mobilização de novos destacamentos, como exemplo podemos citar as instalações do posto de abastecimento, lavagem e lubrificação que devem possuir característica que permitam a drenagem dos fluídos e sua separação numa caixa separadora de água e óleo. Como também a aquisição dos diversos tipos de funis necessários aos serviços de lubrificação.

Não se justifica a aquisição de ferramental super sofisticado se o mesmo não trouxer um retorno financeiro equivalente ao seu investimento. Deve-se evitar ao máximo o desejo subjetivo nesta estratégia.

➤ ESTRATÉGIA DE MELHORIAS NA MANUTENÇÃO

É o uso e introdução de novos métodos e novas técnicas para tornar as atitudes e os métodos de trabalho mais eficientes e produtivos. É indicada quando os métodos empregados não conseguem resolver os problemas apresentados. Neste momento o gerente deve buscar novas técnicas dentre elas podemos citar Análise Falhas, Manutenção Centrada na Confiabilidade, Manutenção Produtiva Total, entre outras.

Neste momento o leitor deve estar confuso uma vez que no capítulo 4 já foi citado dentro das responsabilidades de cada função da SU a confecção de planos de manutenção e planos de melhoria. Pois bem, cabe a cada setor planejar suas atividades da maneira ideal, porém num contexto de restrição de recursos o Cmt SU terá de eleger suas prioridades e é justamente neste momento que a montagem do “mix” de estratégias é executada. Durante a análise de dados foram apontados os processos ou atividades críticas da manutenção que em tese teriam suas soluções apontadas dentro de um projeto com cronograma, orçamento e escopo no plano de melhoria ou manutenção apresentada pelo setor. Em seguida, o Cmt SU dever eleger como prioridade os projetos que têm como resultado o fim dos problemas de maior representatividade.

Para facilitar a compreensão do que foi citado anteriormente leia o exemplo a abaixo:

Levantamento e análise de dados:

% Percentual de Eqp da frota com eletrônica embarcada: 50%

Nr de mecânicos/eletricistas com qualificação em eletrônica embarcada: 1

Nr de ferramentas (*hardware* e *software*) de eletrônica embarcada: 0

Custo dos serviços de eletrônica embarcada terceirizados no período: R\$ 75.000,00

TMPR de serviços de eletrônica embarcada no período: 15 dias

Lucro cessante mensal do Eqp indisponível por pane de eletrônica embarcada no período: R\$ 2.250,00

Frequência de falha de componentes de eletrônica embarcada no período: 1 falha/mês

OS de manutenção preditiva do sistema de eletrônica embarcada no período: 1

Estratégias aplicáveis:

✓ Terceirização ao custo anual de R\$ 75.000,00; prazo 4 meses; Sv terceirizado com restrições do concessionário.

✓ Capacitação de pessoal e ferramental: projeto eletrônica embarcada.

A fase 1 do projeto eletrônica embarcada consiste em qualificar dois militares da SU na área de eletrônica embarcada por meio de um curso específico de duração de 30 dias e custo total incluindo diárias, passagens e etc, de R\$ 30.000,00. O projeto contempla ainda a aquisição de *hardware* e *software* específicos para a atividade no prazo de 4 meses e no valor de R\$ 50.000,00. O custo desta fase é estimado em R\$ 80.000,00 e o prazo da fase 1 é de seis meses. A fase 2 do projeto eletrônica embarcada consiste em empregar os militares treinados e os meios adquiridos em substituição aos serviços terceirizados de eletrônica embarcada por tempo indeterminado ao custo anual de atualização de software e pessoal estimado em R\$ 6.000,00. Espera-se que nesta fase o projeto tenha um retorno de R\$ 5.750,00 de economia em serviços terceirizados de eletrônica embarcada por meio da execução direta dos serviços na SU. Este valor foi encontrado subtraindo-se o custo médio mensal de Sv terceirizado pelo custo de Sv executado diretamente pela SU. Dessa forma o investimento inicial de R\$ 80.000,00 iria retornar para a SU no prazo de 14 meses.

Tomada de decisão

O encarregado de manutenção levantou os dados, fez a análise dos mesmos transformando-os em indicadores, conhece a missão e a visão de futuro da OM, neste momento deve alinhar sua estratégia de manutenção para alcançar o objetivo final da OM. Assim supondo que o objetivo final seja reduzir custos, qual seria a melhor estratégia a ser seguida no caso apresentado até aqui? Terceirização ou capacitação do pessoal e ferramental?

De início o investimento na capacitação aparenta ser uma quantia superior aos gastos com terceirização. Porém, quando se considera um período maior, verifica-se que no prazo de 14 meses a capacitação paga seu investimento e ainda elimina a necessidade de terceirização deste tipo de serviço. Além de proporcionar maior flexibilidade e agilidade para o atendimento das panes

A escolha da melhor estratégia depende das restrições e premissas que orbitam em torno da manutenção. Como também dos riscos que envolvem cada linha de ação. Desta feita o Cmt SU deve propor ao comando a estratégia de capacitação de pessoal e ferramental de acordo com um estudo abrangente. No exemplo apresentado foram omitidos estes elementos para facilitar a compreensão.

10 – PROJETOS ESTRATÉGICOS

O objetivo deste capítulo, à luz da gestão estratégica, é evidenciar para os integrantes da SU as vantagens de concentrar todos os recursos e esforços nos projetos eleitos como estratégicos. Na sequência das atividades de gerenciamento, a escolha dos projetos é um passo que nos leva mais próximos do sucesso, entretanto, se estes projetos não forem conduzidos com as técnicas e procedimentos adequados o sucesso talvez não se torne tão certo.

Pois bem, o Cmt SU após eleger sua linha de ação, a leva para apreciação (retificação ou ratificação da linha de ação) do Cmt OM. Porém, antes que este encaminhamento ao comando seja realizado é preciso verificar se estes projetos já passaram pela seleção de acordo com os parâmetros listados a seguir: alinhamento com a missão e visão de futuro da OM, melhor retorno financeiro para a OM, prazo, dentre outros.

Depois de aceitos pelo Cmt OM, estes projetos devem ter total apoio para sua execução e também devem ser monitorados constantemente para verificar se estão cumprindo prazos e custos. Caso contrário, deverá ser tomada alguma providência para corrigir o rumo do projeto de maneira que haja o atendimento ao objetivo proposto.

Ao utilizar a metodologia descrita até este momento espera-se que a manutenção consiga cumprir sua missão dentro da OM, garantindo a disponibilidade e a confiabilidade desejadas pela operação a custos adequados e preservando o meio ambiente, como também cuidando da saúde e segurança do nosso pessoal.

11 – A QUALIDADE NA MANUTENÇÃO

Para a Fundação Nacional de Qualidade, entidade que promove a Excelência em Gestão no Brasil desde 1991, “o caminho de uma organização em direção à excelência não é uma linha reta e tampouco pode ser comparado a uma corrida de curta distância. Ao contrário, a melhor analogia aplicada é a de uma maratona. Trata-se de um caminhar cheio de obstáculos, que a organização só consegue suplantar com constância de propósitos e mobilização de todas as suas competências”.

Como se comportar nesta maratona e como enfrentar os obstáculos desta corrida da manutenção pela excelência foi proposto até aqui neste trabalho. Porém, mesmo seguindo esta metodologia, a excelência não será alcançada se nosso espírito não estiver preparado para este desafio. Esta preparação consiste na implantação e manutenção de níveis altos de qualidade dos serviços, eventos estes que somente ocorrerão por meio da transformação e da mudança.

O objetivo deste capítulo é demonstrar como preparar as bases da manutenção para implantação da metodologia apresentada neste trabalho. Não faria sentido nenhum cobrar desempenho por meio de indicadores e planejar utilizando estudos de custos detalhados se não se faz o básico, como por exemplo, ter o local de trabalho limpo e organizado, seguir procedimentos de manutenção, entre outros. Evidentemente este é o pior cenário que se pode visualizar, o leitor que já tem uma base de qualidade sedimentada em sua SU poderá melhorá-la antes ou concomitantemente com a implantação desta metodologia.

A seguir serão listados os dez princípios básicos da qualidade de acordo com o livro MANUTENÇÃO Função Estratégica, de Alan Kardec & Julio Nascif, Qualitymark, 4ª Edição, 2013, Rio de Janeiro.

- Satisfação Total dos Clientes

A razão da manutenção é a operação, desta feita é necessário conhecer bem as suas necessidades, saber ainda o que se precisa fazer para atendê-la bem, e por fim, superar as suas expectativas. Esta parceria é fundamental para o sucesso da OM.

- Gerência Participativa

As lideranças precisam informar, debater, motivar e orientar as pessoas e, sobretudo, promover o trabalho em equipe. Nenhum de nós é melhor que todos nós juntos. O ambiente deve estar aberto à críticas e sugestões. Quando se planeja em grupo a aderência do grupo ao planejamento é maior.

- Desenvolvimento Humano

As pessoas são a alma e o caráter de uma organização e é preciso que elas sejam capazes de se autogerenciar e de se autocontrolar na maioria das situações. Assim o desenvolvimento humano ocorre de duas formas, por meio do conhecimento técnico e do desenvolvimento pessoal. Hoje mais do que saber é preciso querer.

- Constância de Propósitos

As lideranças devem ter bastante persistência e estar dispostas a correr riscos, pois o processo de implantação de novos valores exige a eliminação de conceitos ultrapassados, o que, no fundo, é uma mudança cultural profunda na organização.

- O Desenvolvimento Contínuo

Ocorre por meio de um processo de gerenciamento único para toda a organização, apoiado em indicadores, com metas estabelecidas e auditorias sistemáticas para verificação dos resultados e correção do processo. Sem esquecer que: quem não mede, não analisa, e não atua e, conseqüentemente, não gerencia.

- Gerenciamento de Processos

Gerenciar processos é planejar, acompanhar a execução, verificar se há deSvios e, quando necessário, fazer as devidas correções. É o conhecido PDCA – *Plan* (planejar), *Do* (fazer), *Check* (verificar) e *Action* (corrigir).

- Delegação

O fundamento da delegação se encontra na demanda por agilidade, algumas decisões têm de ser tomadas de imediato para que o ganho seja maior ou a perda menor, porém para que problemas não ocorram devemos: divulgar para todas as pessoas envolvidas a missão, a visão, as políticas, as diretrizes e o plano de ação da manutenção; identificar o que e para quem delegar; respaldar as ações delegadas.

- Disseminação das Informações

O mundo vive a era da informação e é preciso que ela circule em todos os níveis de maneira rápida, clara e objetiva. É preciso, também, que a alta administração tenha um canal aberto com o nível de execução e que este canal seja uma via de mão dupla.

- Garantia da Qualidade

A garantia da qualidade, embora dependa das pessoas, não pode depender de determinadas pessoas. É preciso que haja procedimentos escritos e que as pessoas sejam treinadas nestes procedimentos. O mapeamento de processos e os Procedimentos Operacionais Padrão são exemplos disto. É o gerenciamento da rotina que garante que o nível da qualidade será, sempre, mantido.

- Não aceitação de Erros

O melhor caminho é fazer certo da primeira vez. Para isso é preciso analisar, sempre, o porquê do erro, ir na causa básica e resolver o problema de forma definitiva.

Existe uma série de técnicas e ferramentas de se promover a qualidade, porém no caso da manutenção, sugere-se o leitor eleger para iniciar o processo de mudança a metodologia de análise e melhoria de processos e o programa 5S.

12 – AQUISIÇÃO

Todo processo transforma uma matéria prima em um produto ou utiliza recursos específicos para prestar um serviço, desta forma conclui-se que sempre haverá uma entrada no processo que será trabalhada de acordo com a natureza de cada organização e finalmente dará origem a um produto ou serviço.

O processo da manutenção tem como entradas os equipamentos, porém dependendo do serviço a ser realizado haverá um consumo grande de componentes, para que o equipamento possa voltar à condição de disponível. Mais uma vez os recursos foram consumidos para realizar o processo. Qualquer problema relacionado aos recursos terá repercussão no desenrolar do processo.

Acrescenta-se a esta condição, o fato de que todas as compras públicas devem seguir a Lei 8.666/93, sobre Licitações, que normatiza o processo de aquisição no setor público. E ainda, sem esquecer-se da restrição orçamentária constante que acompanha a administração pública. Neste contexto o subprocesso de aquisição que compõem o processo de manutenção é fundamental para o sucesso da função manutenção.

Para que os problemas oriundos da aquisição não ocorram cabe a SU apresentar todas as suas necessidades para a Seção de Controle que consolidará todas em um plano de aquisições que terá como função principal providenciar para que todos os itens sejam licitados e somente serão empenhados os que dispuserem de recursos para isto. É responsabilidade da seção de controle também trabalhar para que os contratos de manutenção não sejam esgotados sem que outro já esteja em condições de homologação.

Esta tarefa reveste-se de uma dificuldade enorme. O mercado aquecido desfavorece a venda para órgãos públicos, a demora no pagamento dos contratos também é outro fator depreciativo de se vender para as instituições públicas. Porém cabe à Seção de Controle analisar e melhorar este processo para que esta oportunidade de melhoria se transforme em um ponto forte da SU.

Por fim recomenda-se que o pessoal envolvido neste processo seja pessoal com conhecimento e experiência em manutenção e, que caso não detenha o conhecimento na área de licitações, procure os cursos virtuais e gratuitos da Escola Nacional de Administração Pública e do Instituto Legislativo Brasileiro para dominar o assunto e assim melhorar o processo.

13 – INSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO

Além de preparar a reserva mobilizável para o caso de conflito, cabem também as unidades de construção, de maneira implícita, formar operadores e mecânicos de desempenho elevado. Para que isto ocorra é necessário que atenda os objetivos propostos no PPQ 05/2 PROGRAMA-PADRÃO DE INSTRUÇÃO QUALIFICAÇÃO DO CABO E DO SOLDADO DE ENGENHARIA e se atenda ao que prescreve a Norma Regulamentadora Nr 12 da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS e o Código de Trânsito Brasileiro, além disso, é possível assimilar e empregar as melhores práticas do mercado no meio militar.

Durante o ano é interessante que a SU mantenha em funcionamento seu centro de formação de condutores para a regularização de seus motoristas e operadores junto ao DETRAN, realize no mínimo dois cursos de operadores de máquinas (um para o grupamento “A” e um para o grupamento “B”), e contrate do Sistema S cursos de caráter obrigatórios, como o de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos para motoristas de Caminhão Tanque de Combustível, por exemplo. Durante os cursos, obrigatoriamente, devem haver avaliações as quais serão arquivadas para comprovar a aptidão ou não dos instruídos para a função. As avaliações devem ser estendidas também ao pessoal do efetivo profissional que já possua o curso a título de nivelamento de padrões, precedida de instrução de reciclagem realizada anualmente.

A SU tem como meta ter todos os seus operadores e motoristas atendendo os requisitos legais e ainda com desempenho satisfatório. As demais qualificações devem atender no mínimo o PPQ 05. Para quantificar este desempenho os principais indicadores serão o consumo de combustível e produção no período. Será critério de desempenho também, o número de panes provocadas pela ação ou omissão do operador.

Para que estas ações se realizem da melhor maneira possível é interessante que haja na SU uma ou mais salas de instrução equipadas com o mínimo necessário para facilitar a aprendizagem. É interessante ainda que sejam confeccionados meios auxiliares de instrução para que a aprendizagem ocorra mais facilmente. O planejamento das instruções é responsabilidade do Cmt SU, já as instruções serão ministradas pelos elementos que tem condições técnicas e profissionais para difundir o conhecimento. Os instrutores selecionados devem confeccionar o material didático para os cursos.

Finalmente, propõe-se com este posicionamento acabar com todas as não conformidades provenientes da falta de qualificação do nosso pessoal. Para que se possa dar o primeiro passo rumo à eficácia.

14 – SAÚDE E SEGURANÇA

No nível da SU, em tempo de paz, saúde e segurança serão consideradas prioridades nas atividades da companhia. Para isso durante as instruções de qualificação o tema será abordado mesmo que já tenha sido falado a respeito durante o período básico. Além disso, dentro do organograma de cada setor ou função tem atividades relacionadas com a saúde e segurança. Porém, a seguir serão ratificadas algumas premissas das atividades de manutenção. Os militares deverão realizar avaliações médicas pelo menos uma vez por ano e os militares que possuírem problemas crônicos de saúde deverão ser alocados de acordo com estas restrições.

O treinamento físico militar é vital para manutenção da capacidade física do militar e somente poderá ser preterido mediante autorização. Os militares que possuírem problemas de sobre peso, diabetes, colesterol, entre outros deverão ser identificados para que dentro das possibilidades seja providenciado um cardápio alternativo para atender as necessidades especiais.

No que tange a segurança, todos os riscos da atividade de manutenção devem ser mapeados pelos chefes de seção e do comandante de pelotão, nas áreas comuns será responsabilidade do encarregado de material. A aquisição dos equipamentos de proteção individual ocorrerá da seguinte forma: o encarregado de material irá consolidar as necessidades de Equipamentos de Proteção Individual - EPI e dimensionará o total a ser adquirido de acordo com o total de usuários e o histórico de consumo do ano anterior, em seguida irá apresentar a necessidade para a seção de controle que realizará a aquisição. Cabe ao encarregado de material pagar o EPI a cada militar e cabe aos chefes de seção e cmt pelotão cobrar o emprego correto do mesmo.

Por fim para verificar o fiel cumprimento do planejamento de saúde e segurança o sargenteante deverá incluir no seu relatório a quantidade e a evolução dos problemas crônicos de saúde e também, o quantitativo de acidentes em serviço envolvendo militares da SU.

15 – SUSTENTABILIDADE E MEIO AMBIENTE

A preocupação com o meio ambiente deve ser uma rotina. A manutenção é uma fonte de potenciais danos ao meio ambiente. Assim, toda a SU deve se envolver e buscar práticas menos danosas ao meio ambiente.

Dentro de uma oficina podemos identificar facilmente os principais agentes poluentes. Em geral os óleos, filtros, embalagens e trapos utilizados na lubrificação; as baterias descartadas; os pneus inutilizados; os resíduos das lavagens de peças; entre outras.

Para minimizar os impactos das atividades de manutenção deve-se planejar e executar algumas medidas. Dentre elas, a instalação de canaletas e caixas separadoras de água e óleo nos locais de: abastecimento, lavagem e lubrificação, em uma primeira fase e em seguida instalar a mesma estrutura nos boxes das oficinas. Outra medida eficaz é providenciar junto aos estabelecimentos credenciados o recolhimento dos óleos, filtros, pneus, baterias e outros materiais contaminantes.

Além de tratar dos itens que possuam maior impacto, deve-se buscar métodos de redução do consumo de água, reutilização da água em alguns processos, captação de água da chuva, economia de energia elétrica, uso racional de combustíveis e lubrificantes, utilização de fontes de energia renováveis, dentre outras. Como iniciativas bem sucedidas pode-se citar a captação de água da chuva para a lavagem de equipamentos e viaturas e a utilização de telhas transparentes para aproveitamento da luz solar e economia de energia elétrica.

Outra política sustentável é a criação de um depósito de material de 2ª classe onde devem ser estocados os itens que mesmo sendo usados ainda possuam condições de uso. Esta iniciativa além de economizar dinheiro e tempo no processo de aquisição é uma forma de diminuir o consumo de insumos e conseqüentemente promover a sustentabilidade no planeta.

16 – PLANOS DE MANUTENÇÃO

Os planos de manutenção serão divididos em plano de manutenção corretiva, preventiva e preditiva. Estes planos orientarão as atividades de manutenção e servirão de base para distribuição dos recursos e aquisições da SU. Para que o trabalho final tenha a confiabilidade necessária para garantir o sucesso da missão da manutenção, às referências para o planejamento anual devem ser os calendários de atividades da OM, dos destacamentos, do exercício financeiro, além das previsões de desembolso de recursos para manutenção ao longo do ano.

Este aglomerado de informações deve ser transcrito para um cronograma que por meio de cores, códigos e símbolos irá demarcar ao longo dos meses todas as atividades importantes. Para cada atividade deverá ser programado o desembolso ou utilização de recursos.

Para melhor entendimento, a partir de agora observe a sugestão de processo para montagem do plano de manutenção preventiva.

Inicialmente deve-se obter o calendário anual com os feriados e datas importantes, em seguida é necessário dispor do manual do equipamento de onde se extrairão os procedimentos de manutenção preventiva recomendados para cada equipamento. O resultado esperado desta primeira pesquisa é encontrar a estimativa de horas programadas para trabalho e o intervalo de tempo recomendado pelo fabricante para as intervenções preventivas. Exemplo: para a CR-29 estima-se que serão necessárias 1936 horas de trabalhos e o manual impõe intervenções a cada 10, 50, 200, 500, 1000 e 2000 horas. Portanto teremos para esta situação a previsão de 194 Manutenções Preventivas - MP de 10h, 39 MP de 50, 10 MP de 200, 4 MP de 500, 2 MP de 1000 e 1MP de 2000. Dispondo destes dados é possível calcular a quantidade de material e homens hora necessários para realizar as manutenções preventivas, e assim preparar o plano de aquisições e a divisão das equipes de trabalho. Cabe ressaltar que a melhor maneira de programar a manutenção preventiva é atualizar diariamente o controle de horas trabalhadas, uma vez que as variáveis que atingem a continuidade dos trabalhos de engenharia são diversas, não se pode afirmar que a quantidade de horas trabalhadas ocorrerá como planejado. Por exemplo, caso haja uma semana de chuva em uma frente de serviço de pavimentação asfáltica, fatalmente não haverá trabalho devido as especificações técnicas do trabalho e conseqüentemente não ocorrerão 5 MP de 10 e 01 MP de 50, assim deve-se realocar os recursos que seriam empregados nestas atividades para outros serviços. Recomenda-se um estudo profundo da logística da manutenção para se estimar os estoques mínimos e as composições mínimas das equipes para que os recursos não sejam imobilizados em áreas desnecessárias. Este estudo tem por base qual das modalidades de licitação melhor atende o contexto, qual o histórico dos serviços e qual o *backlog* registrado no período. O plano de manutenção preventiva da SU é executado para todos os equipamentos e consolidado em um documento à parte do plano de gerenciamento da manutenção.

O plano de manutenção corretiva e o plano de manutenção preditiva serão confeccionados da mesma forma, porém terão como parâmetro a falha e o tempo ótimo respectivamente.