



FACULDADE ESTÁCIO DE BELÉM
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

HELBER JORGE BORDALO MARQUES
JOSÉ HENRIQUE OLIVEIRA TUMA DE CARVALHO
RODRIGO MENDONÇA ARAUJO
WENDELL GLEYSON SILVA OLIVEIRA

**OPERACIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NA
EMPRESA CAMILA NAVEGAÇÃO E TRANSPORTES**

BELÉM – PA
2022



FACULDADE ESTÁCIO DE BELÉM
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

HELBER JORGE BORDALO MARQUES
JOSÉ HENRIQUE OLIVEIRA TUMA DE CARVALHO
RODRIGO MENDONÇA ARAUJO
WENDELL GLEYSON SILVA OLIVEIRA

OPERACIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NA EMPRESA CAMILA NAVEGAÇÃO E TRANSPORTES

Artigo apresentado ao Curso de
Engenharia Mecânica como requisito de
avaliação para obtenção do Grau de Bacharel
em Engenharia Mecânica.

Orientador: Helenice Quadro de
Menezes

BELÉM – PA
2022

FACULDADE ESTÁCIO DE BELÉM
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

HELBER JORGE BORDALO MARQUES
JOSÉ HENRIQUE OLIVEIRA TUMA DE CARVALHO
RODRIGO MENDONÇA ARAUJO
WENDELL GLEYSON SILVA OLIVEIRA

OPERACIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NA EMPRESA
CAMILA NAVEGAÇÃO E TRANSPORTES

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade Estácio de Belém
como requisito parcial à obtenção do título de
Engenheiro Mecânico.

Aprovado em XX de xxxxxxxxxxx de xxxxxx

BANCA EXAMINADORA

Orientador Prof^o Helenice Quadro de Menezes,
Faculdade Estácio de Belém

Prof^o Rafael Seixas dos Santos Leão,
Faculdade Estácio de Belém

Prof^a Arielly Assunção Pereira
Coord. Eng. Mecânica - Faculdade Estácio de Belém

Belém – PA
2022

OPERACIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NA EMPRESA CAMILA NAVEGAÇÃO E TRANSPORTES

*Helber Jorge Bordalo Marques – helbermarques25@gmail.com
Faculdade Estácio de Belém
Avenida Governador José Malcher, 1148
66055-260 – Belém – Pará*

*José Henrique Oliveira Tuma de Carvalho – jhenrique.tuma99@gmail.com
Faculdade Estácio de Belém
Avenida Governador José Malcher, 1148
66055-260 – Belém – Pará*

*Rodrigo Mendonça Araujo – contato@rodrigoaraujo.eng.br
Faculdade Estácio de Belém
Avenida Governador José Malcher, 1148
66055-260 – Belém – Pará*

*Wendell Gleyson Silva Oliveira – wendelloliveira.4433@gmail.com
Faculdade Estácio de Belém
Avenida Governador José Malcher, 1148
66055-260 – Belém – Pará*

Resumo: *Para uma empresa de navegação, manutenções são primordiais para a conservação e aumento da vida útil dos equipamentos pertencentes à embarcações. As manutenções corretivas são mais comuns pois não demandam nenhum tipo planejamento ou programação. Este trabalho tem como objetivo mostrar a importância de haver organização no ambiente onde há várias máquinas e equipamentos, pois aumenta a produtividade dos mantenedores e redução de acidentes de trabalho. Com a permissão do responsável pela empresa, pôde-se notar a falta de planejamento nas manutenções e de organização de seus materiais e equipamentos. Após estas constatações, foi possível implementar algumas melhorias, como a implantação do programa 5S, planilha de controle de manutenção corretiva e plano de manutenção preventiva.*

Palavras-chave: *Manutenção, 5S, Corretiva, Preventiva.*

1. INTRODUÇÃO

A manutenção deve se configurar como agente proativo dentro da organização, para isso, a gestão da empresa deve ser sustentada por uma visão de futuro e os processos gerenciais devem focar na satisfação plena dos clientes, através da qualidade intrínseca de seus produtos e serviços, tendo como balizadores a qualidade total dos processos produtivos (KARDEC & NASCIF, 2009).

Ainda segundo o autor, a atividade de manutenção precisa deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz; ou seja, não basta, apenas, reparar o equipamento ou instalação tão rápido quanto possível, mas, principalmente, é preciso manter a função do equipamento disponível para a operação, evitar a falha do equipamento e reduzir os riscos de uma parada de produção não planejada.

Estaleiros são instalações industriais destinadas à construção e manutenção de todos os tipos de embarcações, sejam elas de finalidade militar – fragatas, corvetas, porta-aviões e submarinos, por exemplo – ou finalidade civil – como as embarcações para transporte de carga, de passageiros, turismo, balsas, lanchas, plataformas de exploração de petróleo e demais barcos de apoio às atividades offshore (BNDS, 2019).

Considera-se o marco do ressurgimento da indústria naval no Brasil, com a retomada da construção de embarcações de grande porte, a assinatura do contrato entre a Transpetro e o Estaleiro Mauá, em dezembro de 2007, para a construção de quatro petroleiros. Outro momento relevante nesse processo foi a criação, pelo Governo Federal, do Fundo de Garantia da Construção Naval (FGCN), em setembro de 2009, com aporte financeiro de R\$ 5 bilhões para garantir o risco de operações financeiras na construção de embarcações. Isso conferiu sustentabilidade para o crescimento da indústria de construção naval, que, empregando apenas 1.900 trabalhadores diretos no ano 2000, chegou a empregar mais de 82 mil trabalhadores diretamente em 2014 (SINAVAL, 2018).

Entre os anos 2007 e 2014, as políticas públicas destinadas à indústria de construção naval brasileira resultaram na construção de novos estaleiros, na modernização dos já existentes e na criação de novas regras de financiamento para os armadores brasileiros, além da produção de dezenas de navios de grande porte e de mais de uma centena de navios de apoio à produção offshore de petróleo. No entanto, a atividade de reparo e manutenção naval no país historicamente sofre com a falta de investimentos (FELIPE, 2012), diante do desinteresse dos estaleiros nacionais por esse nicho de mercado. Mesmo nesse período de alta atividade do setor, ocorreu o deslocamento de parte da frota mercante brasileira para reparos em estaleiros no exterior (BNDES, 2019).

O planejamento de um projeto consiste em definir, em um hemisfério de tempo pré-estabelecido, cursos de ações específicos visando alcançar um objetivo predeterminado, para um bom planejamento deve-se considerar fatores como condição inicial, condição final (objetivo a ser alcançado), metodologia de trabalho, prazos, recursos disponíveis, e os custos envolvidos no projeto. (ARMANI, 2000)

Planejar é estabelecer com antecedência as ações a serem executadas, estimar os recursos a serem empregados e definir as correspondentes atribuições de responsabilidades em relação a um período futuro determinado, para que sejam alcançados satisfatoriamente (SANVICENTE & SANTOS, 2000).

Segundo SANTANA, 2017. a evolução das indústrias, assim como a evolução dos equipamentos e seus quantitativos demandou um novo profissional de manutenção. Esse profissional já não basta ser apto a corrigir falhas e sim a minimizá-las, prevê-las e se possível eliminá-las, garantindo maior manutenibilidade, disponibilidade e confiabilidade, assegurando competitividade e lucratividade à empresa. É um profissional que deve estar sempre se atualizando e requer um vasto conhecimento, aplicando inclusive conhecimentos de estatística e probabilidade. Em meio a esse cenário pode-se evidenciar o papel de destaque reservado ao engenheiro de manutenção dentro da organização.

Este trabalho tem por objetivo a aplicação de melhorias na manutenção corretiva, e planejamento de manutenção preventiva em empresa de navegação. Segundo dados do Sinaval (2016) houve um aumento de 183% nos empregos nos estaleiros do Brasil em 2014 comparado a 2007. Este trabalho foi elaborado para expor a importância e viabilidade da operacionalização da manutenção para promover melhorias na manutenção de ativos e implantação do 5S para possibilitar a organização no processo de fabricação e reparo nas embarcações.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Manutenção corretiva

Segundo a NBR 5462 (ABNT, 1994), manutenção corretiva é a manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.

A Manutenção Corretiva é o tipo de manutenção mais caro, que toma mais tempo e traz mais prejuízo para a empresa (ENGETELES, 2019). Segundo a TDGIBRASIL (2020), o principal objetivo da manutenção corretiva é restaurar o ativo para a condição em que ele possa funcionar como pretendido, seja com a reparação de sistemas ou substituição de componentes.

Normalmente associada às máquinas, a manutenção corretiva pode ser feita em outros itens, como peças, uns dispositivos, acessórios, ou até mesmo em um sistema automatizado. No entanto, independentemente do componente, a resposta para qual o objetivo da manutenção corretiva é a mesma: corrigir possíveis falhas dos ativos.

Assim, é possível compreender os momentos em que a manutenção corretiva pode ser feita. Em geral, recomenda-se nas seguintes situações a TDGIBRASIL (2020):

- Quando as falhas não causam problemas de segurança no ambiente;
- Quando não há interrupção do processo produtivo;
- Quando não causam problemas relacionados à qualidade;
- Quando o custo do reparo é inferior a 10% do valor do equipamento;
- Quando existem equipamentos de reserva.

Tudo isso assegura a qualidade do serviço de manutenção corretiva, além de evitar quaisquer problemas durante o andamento do processo produtivo.

Portanto podemos definir que a manutenção corretiva tem a finalidade de recolocar uma máquina ou equipamento em condição de executar sua função ao que foi projetado, ou seja, se quebra ou diminuir sua capacidade de produção a manutenção e conserta.

2.2. Manutenção preventiva

De acordo com a NBR 5462 (ABNT, 1994), 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.

O objetivo da manutenção preventiva é restabelecer as condições originais do equipamento, visando reduzir a probabilidade de falhas potenciais (ENGETELES, 2018).

Para evitar esses problemas as empresas introduzem o planejamento e programação de manutenção. A manutenção preventiva é o estágio inicial da manutenção planejada, e obedece a um padrão previamente esquematizado. Ela estabelece paradas periódicas com a finalidade de permitir os reparos programados, assegurando assim o funcionamento perfeito da máquina por um tempo predeterminado (NORBERTO MORO, 2007).

2.3. Metodologia 5S

Para Campos (Campos, 2014) o programa 5S é uma mudança comportamental que ajuda a conduzir a empresa a ter ganhos efetivos de produtividade, e onde deve haver treinamento, educação e prática em grupo.

De acordo com Camargo, o 5S pode ser aplicado em diversos tipos de organizações, instituições e inclusive em casa, pois apresenta benefícios a todos, promove

melhorias substanciais ao ambiente, nas condições de trabalho, saúde, higiene e sua utilização resulta em eficiência, qualidade e conforto (Camargo, 2011, p.81). (Quadro 1).

Quadro 1 – Significado do Programa 5S.

5S	PRODUÇÃO	ADMINISTRAÇÃO
SEIRI (arrumação)	Identificação dos equipamentos e materiais necessários e desnecessários nas oficinas e postos de trabalho.	Identificação de dados e informações necessárias e desnecessárias para decisões.
SEITON (ordenação)	Determinação do local específico ou layout para os equipamentos serem localizados a qualquer momento.	Determinação do local de arquivo para pesquisa e utilização de dados a qualquer momento
SEISOH (limpeza)	Eliminação de pó, sujeira e objetos desnecessários e manutenção da limpeza nos postos de trabalho.	Sempre atualização e renovação de dados para ter decisões corretas.
SEIKETSU (asseio)	Ações consistentes e repetitivas a arrumação, ordenação e limpeza, e ainda manutenção de boas condições sanitárias e sem qualquer poluição.	Estabelecimento, preparação e implementação de informações e dados de fácil entendimento que serão muito úteis e práticas para decisões.
SHITSUKE (auto-disciplina)	Hábito para cumprimento de regras e procedimentos especificados pelo cliente.	Hábito para cumprimento dos procedimentos determinados pela empresa.

Fonte: adaptado de Campos (2004, p.197).

3. METODOLOGIA

A empresa Camila Navegação e Transportes iniciou seus serviços no ano de 1994, com escritório localizado na Tv. Barão do Triunfo, nº 3540, Marco, Belém/PA, onde atualmente presta serviços de locação, construção, reformas de embarcações, travessias, manutenção portuária e serviços fluviais. Possui depósito para armazenamento de materiais, equipamentos e insumos de escritório localizado na Av. Alcindo Cacela, nº 3986, Condor, Belém/PA; estaleiro, onde são realizados os serviços de reforma e construção de embarcações está localizada na Av. Bernardo Sayão, nº 2050, Condor, Belém/PA (Figura 1).

Figura 1 – Localização do escritório (A), depósito (B), estaleiro (C) da empresa Camila Navegação e Transportes.



Fonte: os autores (2022).

Para obter a autorização da visita, foi necessário entrar em contato com a representante legal da empresa, Laura Priscila de Araujo Pantoja Pena. Com o pedido de visita autorizada pela gestora da Camila Navegação e Transportes, foi agendado com o responsável pelos serviços de manutenção da empresa, a visita para conhecer e acompanhar os serviços no depósito e estaleiro, na manhã do dia 10 de janeiro de 2022.

Na vistoria realizada no estaleiro com a supervisão do engenheiro naval responsável pelos projetos das embarcações e pelo responsável pelos serviços de manutenção, foi possível observar os processos de construção e reforma de embarcações, como soldagem, análise de espessura por ultrassom e corte de chapas de ferro.

No mesmo dia, com a supervisão do responsável pelos serviços de manutenção, foi possível fazer a vistoria no depósito, onde faz-se o armazenamento de materiais e manutenção de equipamentos e motores da empresa. Nesta vistoria foram observados os modos de armazenamento dos materiais para implantação da ferramenta 5S. Para a organização dos materiais no depósito pelo 5S foi necessário a separação de todos os materiais que estavam fora da validade, com defeitos, em boas condições de uso, e limpeza do ambiente para retirada de entulhos e poeira.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da visita supervisionada no estaleiro e no depósito da empresa Camila Navegação e Transportes no dia 10 de janeiro de 2022, foram detectadas as seguintes situações:

1. Desordem no processo de construção das embarcações, pois não havia quaisquer meios de planejamento no uso de materiais e recursos humanos necessários na atividade de construção e manutenção (Figura 2);

Figura 2 – Desordem no processo de construção das embarcações.



Fonte: os autores (2022).

Conforme Figura 2, a desordem causada pela falta de planejamento nos processos de fabricação no estaleiro pode causar acidentes de trabalho por haver resíduos de materiais espalhados de forma desordenada pela falta de organização no uso e armazenamento destes materiais.

2. Falta de inventário (Figura 3);

Figura 3 – Falta de inventário no depósito.



Fonte: os autores (2022).

Conforme Figura 3, a falta de inventário ocasiona o acúmulo de materiais, seja elas úteis ou inúteis para a prestação de serviços. A sensação de desordem e poluição visual é ocasionada por não haver separação de materiais para descarte. A alocação inadequada de materiais dificulta a locomoção, e reduz a facilidade de encontrar materiais necessários para manutenção.

3. Equipamentos sem identificação (Figura 4);

Figura 4 – Equipamentos sem identificação.



Fonte: os autores (2022).

Conforme Figura 4, por não haver inventário, mão de obra especializada e uma supervisão rígida no setor da manutenção, equipamentos antigos e não funcionais são armazenados juntamente com equipamentos novos. A falta de identificação poderá ocasionar em prejuízos financeiros, pois caso o mantenedor não encontre o equipamento necessário para seu serviço, precisará comprar novos equipamentos, resultando em uma despesa não programada.

4. Falta de planejamento de manutenção preventiva nos motores das embarcações;
5. Piso do depósito com buracos (Figura 5);
6. Falta de sinalizações de segurança.

Figura 5 – Piso com buracos.



Fonte: os autores (2022).

Conforme Figura 5, há diversos buracos e deformações no piso do depósito, o que pode ocasionar em acidentes de trabalho, danos nos equipamentos e máquinas enquanto são movimentados. Um piso limpo, liso e sem impedimentos de locomoção, promove um ambiente seguro para o deslocamento de pessoas e equipamentos.

Por conta da desordem no depósito, na visita implantação de melhorias realizada no dia 12 de janeiro de 2022, teve como primeira ação de melhoria realizada a implantação do programa 5S, e em seguida, a utilização de uma planilha de controle de manutenção preventiva e manutenção corretiva, para serem utilizados pela empresa.

A implantação da metodologia 5S na empresa Camila Navegação e Transportes visou tornar o ambiente mais produtivo com melhora do ambiente organizacional, dos prazos de realização das atividades, e com a inserção de uma nova mentalidade nos colaboradores voltada para a criação de uma cultura onde a eficiência é a base. Através dessa metodologia, alguns resultados são esperados como a melhoria dos processos de planejamento e gestão da organização. O agendamento de serviços, implantação de um sistema de gerenciamento das manutenções e, organização durante a execução da atividade a fim de garantir maior eficiência.

A organização do espaço físico da empresa também foi outro cenário que é impactado pela metodologia 5S. Para manter o espaço organizado e aumentar a produtividade ao encontrar objetos em seu respectivo lugar pré-determinado em menor tempo possível, a separação de materiais de uso na manutenção dos equipamentos e máquinas por categorias, sendo elas: o seu tipo, seu modelo, seu diâmetro, sua categoria, sua cor.

Quadro 2 – Implantação 5S no depósito.

5S	SENDO DE...	COMO FAZER?
1. SEIRI	1. UTILIZAÇÃO	Separar materiais de escritório dos materiais de manutenção
2. SEITON	2. ORGANIZAÇÃO	Organizar por tipo, tamanhos, cores. Manter espaço entre os materiais
3. SEISOU	3. LIMPEZA	Manter o ambiente limpo e sem resíduos
4. SEIKETSU	4. BEM-ESTAR	Taguear e etiquetar materiais
5. SHITSUKE	5. AUTODISCIPLINA	Manter a organização e inventário

Fonte: os autores (2022).

A gestão da empresa Camila Navegação e Transportes prioriza somente a manutenção corretiva, solucionando apenas problemas imediatistas, e esta falta de planejamento de manutenção acarreta a paradas obrigatórias de suas embarcações e consequentemente, de seus serviços. Há falta de planejamento de projetos nos serviços de fabricação e reparo de embarcações, o que leva a desperdício de tempo dos construtores terceirizados e colaboradores da empresa.

Por não haver pessoal treinado e especializado para gerir adequadamente o setor de manutenção, as manutenções não seguem um cronograma ou programação para gerir recursos utilizados e tempo de atividade gastos nos seus projetos. Serviços como os de fabricação e reparo nas embarcações são feitas por profissionais terceirizados, e por se tratar de serviços terceirizados, a gestão da empresa não investe e não exige o uso de equipamentos proteção de individuais destes profissionais.

No depósito onde guardam documentos, materiais em desuso, óleos lubrificantes e outros materiais também se realizam manutenções de motores e equipamentos. No almoxarifado, uma pequena sala dentro do depósito, foi aplicada o programa 5S para limpar, organizar, e realizar a identificação de itens em seu estoque, conforme Figuras 6,7 e 8.

Figura 6 – Almoxarifado antes do 5S



Fonte: os autores (2022).

Figura 8 – Inventário com identificação e descrição do item



Após as melhorias ambientais feitas com o programa 5S, foi implantado um plano anual de manutenção para manualmente controlar as manutenções preventivas dos equipamentos e máquinas utilizadas pela empresa no período de 12 meses, visando o ganho de produtividade operacional e controle da vida útil dos equipamentos pela análise de falhas para manter a eficiência de operação.

[illegible]

Fonte: os autores (2022).

Figura 10 – Planilha de controle de manutenção corretiva em máquinas.

[illegible]

Fonte: os autores (2022).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Manutenções são indispensáveis para quaisquer tipos de processos que envolvam máquinas, então todas as empresas ou indústrias que utilizam de máquinas em sua produção necessita de um planejamento de manutenção, de modo que não venha a prejudicar qualquer processo. Um ponto de extrema importância dentro da manutenção é implantação do programa de 5S, para manter a ordem e organização. De acordo com o que foi observado na visita da empresa Camila Navegação e Transportes, notou-se que seria necessário a implantação do programa 5S, programação de manutenção corretiva e planejamento de manutenção, porém mesmo após a aplicação destas melhorias, pela falta de mão de obra especializada e incentivo da gestão da empresa, as melhorias aplicadas não foram mantidas.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462: confiabilidade e manutenibilidade: terminologia. Rio de Janeiro, 1994.

BNDES Set., Rio de Janeiro, v. 25, n. 50, p. 7-65, set. 2019.

CAMARGO, Wellington, Controle de Qualidade Total – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA – Curitiba – PARANÁ, 2011.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC Controle da Qualidade Total no estilo japonês. Nova Lima: INDG. 2004. 8. Edição. 197p

ENGETELES. Manutenção Corretiva: O que é, quando fazer e como fazer. Disponível em: <https://engeteles.com.br/manutencao-corretiva>. Acesso em: 22 mar. 2022.

FELIPE, R. L. S. Preparativos e logística de uma docagem: docagem para navios tanque de acordo com os padrões da Transpetro e os desdobramentos para os navios tanque da Marinha do Brasil. 2012. Monografia (Graduação em Engenharia Naval) – Escola de Guerra Naval: Cpem, Rio de Janeiro, 2012.

KARDEC, A.; NASCIF J. Manutenção: função estratégica. 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás, 2009. 384 p.

SINAVAL, 2016. Sindicato nacional da indústria da construção e reparação naval e offshore. Agenda do SINAVAL para eleições de 2018. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://sinaval.org.br/wp-content/uploads/Agenda-do-SINAVAL-Eleicoes-2018.pdf>. Acesso em 19 de abril de 2022.

SINAVAL, 2016. Sindicato nacional da indústria da construção e reparação naval e offshore. Disponível em: <http://sinaval.org.br/empregos>. Acesso em 05 de abril de 2022.

TDGIBRASIL, Qual objetivo da Manutenção Corretiva. Disponível em: <<https://tdgibrasil.com/qual-o-objetivo-da-manutencao-corretiva/>>. Acesso em 17 abril 2022

TELES, Jhonata, Bíblia do RCM – 1ª Edição – Brasília – DF – Engeteles Editora – 2019.

TELES, Jhonata, Planejamento e controle de manutenção descomplicado: uma metodologia passo a passo para implantação do PCM – 1ª Edição – Brasília – DF – Engeteles Editora – 2019.