



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

**IMPLANTAÇÃO DE 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

## **IMPLANTAÇÃO DE 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

IMPLANTAÇÃO DE 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 Profº Helenice Quadro de Menezes,  
Faculdade Estácio de Belém

---

Profº XXXXXXXXXXXX,  
Universidade XXXXXX

---

Profº XXXXXXXXXXXX  
Coord. Eng. XXXX - Universidade XXXXX

Belém – PA  
2022

# IMPLANTAÇÃO DE 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:**

**Palavras-chave:** Primeira palavra. Segunda palavra. Terceira palavra (máximo de 5).

## **1. INTRODUÇÃO**

A atividade de manutenção se integre de maneira eficaz ao processo produtivo, contribuindo para que a empresa caminhe rumo à excelência. A grande interseção do setor de manutenção com o de produção, influenciando diretamente a qualidade e produtividade, faz com que o mesmo desempenhe um papel estratégico fundamental na melhoria dos resultados operacionais e financeiros dos negócios (XENOS, 1998).

Portanto, 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).

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 (KARDEC & NASCIF, 2009).

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).

No período 2007-2014, 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 (BNDS, 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).

De acordo com a norma NBR-5462 convencionada em 1994, os três principais tipos de manutenção são a manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva. Em resumo, pode-se dizer que: Manutenção Corretiva é aquela realizada para corrigir e eliminar a causa da falha. Seja potencial ou funcional. Manutenção Preventiva é aquela que é realizada para reduzir a probabilidade de falha potencial. Manutenção Preditiva é aquela realizada para monitorar as condições de funcionamento do equipamento e encontrar a falha potencial ainda em estágio inicial. Dentro de cada tipo de manutenção, derivam-se outras categorias. Tais categorias são chamadas de “Estratégias de Manutenção”. Essas estratégias que deverão ser alinhadas aos objetivos de médio e longo prazo da empresa (ENGETELES, 2019).

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 manutenabilidade, 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.

### **a. OBJETIVO**

Este trabalho tem por objetivo a aplicação de melhorias na manutenção corretiva, e planejamento de manutenção preventiva em empresa de navegação.

### **b. JUSTIFICATIVA**

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 gestão da manutenção para promover melhorias na manutenção de ativos e planejamento rigoroso nos projetos de fabricação e reparo nas embarcações.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **a. 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.

### **b. 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).

Essas atividades de manutenção preventiva não significam apenas a manutenção preventiva, mas uma manutenção preventiva mais ampla, baseada na aplicabilidade econômica vitalícia de equipamentos, matrizes e gabaritos que desempenham os papéis mais importantes na produção. Os requisitos para esse tipo de manutenção preventiva são: (1) criar equipamentos com o maior rendimento global possível; (2) definir uma manutenção preventiva total que leve em conta todo o tempo de vida do equipamento; (3) manter a motivação através de atividades de pequenos grupos independentes; (4) abordar o planejamento, a utilização e a manutenção do equipamento e (5) contar com a participação de toda a empresa, dos altos executivos aos operários (ALAN KARDEC & JULIO NASCIF, 1998).

### c. 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 – Significado do Programa 5S.

<b>5S</b>	<b>PRODUÇÃO</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO</b>
<b>SEIRI (arrumação)</b>	Identificação dos equipamentos e materiais necessários e desnecessários nas oficinas e postos de trabalho.	Identificação de dados e informações necessárias e desnecessárias para decisões.
<b>SEITON (ordenação)</b>	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
<b>SEISOH (limpeza)</b>	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.
<b>SEIKETSU (asseio)</b>	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.

<b>SHITSUKE (auto-disciplina)</b>	Hábito para cumprimento de regras e procedimentos especificados pelo cliente.	Hábito pelo 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 – Localização do escritório (A), depósito (B), estaleiro (C) da empresa Camila Navegação e Transportes.



Fonte: os autores (2022).

Com autorização prévia, foi programada visita para conhecer os serviços e visitas para implantar melhorias na empresa. Por meio da visita de reconhecimento no estaleiro e no depósito da empresa Camila Navegação e Transportes no dia 10 de janeiro de 2022, foram detectadas as seguintes situações:

1. Desorganização 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;
2. Falta de inventário;
3. Desordem no armazenamento de materiais e equipamentos;
4. Equipamentos sem identificação;
5. Falta de planejamento de manutenção preventiva nos motores das embarcações;
6. Armazenamento indevido de inflamáveis;



7. Piso do depósito com buracos;
8. Falta de sinalizações de segurança;

Figura 2 – Processo de construção de embarcação no estaleiro.



Fonte: os autores (2022).

Figura 3 – Depósito.



Fonte: os autores (2022).

Figura 4 – Desordem no armazenamento de materiais no depósito.



Fonte: os autores (2022).

Por conta da desordem no depósito, na visita implantação de melhorias realizada no dia 12 de janeiro de 2022, a primeira ação de melhoria realizada foi 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.

Para manter o espaço organizado e aumentar a produtividade ao encontrar objetos em seu respectivo lugar pré determinado em menor tempo possível, levou-se como critério de organização do 5S, 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	SENSE 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. SEISO	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).

#### 4. RESULTADOS ESPERADOS

A diretoria da empresa Camila Navegação e Transportes prioriza somente as manutenções corretivas, 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 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.

Na oficina mecânica, além de ser onde realiza-se as manutenções de motores e equipamentos, também serve de depósito, onde guardam documentos, materiais em desuso, óleos lubrificantes e outros materiais. No almoxarifado, foi aplicada o programa 5S para limpar, organizar, e realizar o tagging em seu estoque.

Figura 5 – Almoxarifado antes do programa 5S.



Fonte: os autores (2022).

Figura 6 – Almoxarifado após do programa 5S.



Fonte: os autores (2022).

Figura 7 – Inventário com identificação e descrição do item com QR Code.



Fonte: os autores (2022).

Após as melhorias ambientais feitas com o programa 5S, foi implantado um plano anual de manutenção para manualmente controlar as manutenções preventivas em equipamentos e máquinas utilizadas pela empresa no período de 12 meses.



## Resposta Social/Serviço: \_\_\_\_\_ Ano: 20\_\_\_\_

Fonte: os autores (2022).



Obs: Anotar Data, Km ou Hora e assinalar com um "X" a troca ou o serviço executado

\_\_\_\_\_

**OBS:** Anotar os produtos utilizados na troca ou o serviço executado.

REGULOS Y PUNOS:			

Fonte: os autores (2022).

## 5. 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.

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.

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.

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

KARDEC, A.; NASCIF J. Manutenção: função estratégica. 1ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Engenharia, 1998.

XENOS, H. G. Gerenciando a Manutenção Produtiva. 1ª edição. Rio de Janeiro: INDG, 1998. 302 p.

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

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.