

**MARINHA DO BRASIL  
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAL DE MÁQUINAS – APMA**

**BRUNO ARAÚJO PEREIRA**

**SERVIÇO DE QUARTO EM PRAÇA DE MÁQUINAS DE NAVIO MERCANTE:  
UMA ABORDAGEM PRÁTICA**

**RIO DE JANEIRO  
2016**

**BRUNO ARAÚJO PEREIRA**

**SERVIÇO DE QUARTO EM PRAÇA DE MÁQUINAS DE NAVIO MERCANTE:  
UMA ABORDAGEM PRÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais de Máquinas do Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Certificado de Competência Regra III/2 de acordo com a Convenção STCW 78 emendada.

Orientador: RICARDO BARRETO

**RIO DE JANEIRO  
2016**

**BRUNO ARAÚJO PEREIRA**

**SERVIÇO DE QUARTO EM PRAÇA DE MÁQUINAS DE NAVIO MERCANTE:  
UMA ABORDAGEM PRÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais de Máquinas do Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Certificado de Competência Regra III/2 de acordo com a Convenção STCW 78 emendada.

Data da Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Orientador: Professor Ricardo Barreto.

---

Assinatura do Orientador

NOTA FINAL: \_\_\_\_\_

*Dedico este trabalho à minha esposa Socorro, pelo apoio e sacrifício dado durante esse período. Aos meus filhos, Lucas e Vítor, tesouros da minha vida, pelo carinho e amor recebido. Aos meus queridos pais, Alfredo e Aurizete, por tudo o que sou. Aos meus irmãos e amigos, por compreenderem a minha ausência.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por tudo o que tem feito em minha vida.

Ao Professor Ricardo Barreto e a Tenente Raquel Apolaro, por terem dedicado o seu tempo para me orientarem neste trabalho.

Ao Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, por ter me acolhido mais uma vez.

A todos os mestres e amigos do curso APMA, por me ajudarem a chegar até aqui.

*“ Ele não sabia que era impossível, foi lá e fez. “*

*Jean Cocteau.*

## RESUMO

O trabalho apresenta uma abordagem prática para o serviço de oficial de quarto de máquinas a bordo de navios mercantes, visando servir como referência para os praticantes e futuros oficiais de máquinas. Logo após a familiarização, o serviço de quarto é o primeiro serviço aprendido a bordo por um praticante e é rotina diária de um trabalho do Oficial de Máquinas. Identificam-se como os principais pontos que integram o serviço de quarto: A familiarização; a ronda de serviço; a praça de máquinas desguarnecida; passagem de serviço; procedimentos para a chegada e saída do porto; preenchimento do livro de registros; sondagens; e principais situações de emergência. Através do trabalho exposto verificou-se que um serviço de quarto eficiente na praça de máquinas exige do oficial um conhecimento profundo e um conjunto de habilidades necessários para realizar o trabalho, e como parte da tripulação do navio, é dever do oficial de serviço garantir a máxima segurança do navio, da tripulação, da carga e do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Serviço de quarto. Oficial de serviço de quarto de máquinas. Rotinas de serviço.

## **ABSTRACT**

This work presents a practical approaching to the job of watchkeeping engineer onboard merchants ships to be a reference guide for the engineer cadets and future engineer officers. After familiarization, the watchkeeping service is the first job learned onboard by a cadet and it is a daily routine of the Ships Engineer. Identifying as the main spots that build up the watchkeeping job: Familiarization; the watchkeeping itself; Unmanned Machinery Spaces; Watch Hand-Over Procedure; Port Arrival / Departure Procedure; Log Book Entries; Soundings; Major Emergency procedures. Finally, we find out that an efficient watch keeping in the ships engine room, demands a deep knowledge and thorough practical skills that are necessary to perform the work. As a part of the crew, it is the duty of the engineer on watch to ensure utmost safety of the ship, its property, crew, cargo and environment.

**Keywords:** Watchkeeping. Watchkeeping Engineer. Service Routines.

## Lista de Ilustrações

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Figura 1: | Trena de profundidade com prumo                           | 43 |
| Figura 2: | Exemplo de um método de sondagem mecânica                 | 44 |
| Figura 3: | Sequência de eventos que resultam numa explosão de cárter | 46 |

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E CONVENÇÕES

By pass – Contorno.

CCM – Centro de Controle de Máquinas.

Check List – Lista de Verificação.

Hot Spots – Pontos Críticos de Calor.

ISM CODE – Código Internacional de Gerenciamento de Segurança.

ISPS Code – (International Ship & Port Facility Security Code) – Código Internacional de Segurança de Navios e Instalações Portuárias.

MARPOL – (International Convention for the Prevention of Pollutions from Ships) – Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios.

MCP – Motor de Combustão Principal.

ONSP – Oficial de náutica de serviço no passadiço.

OQM – Oficial de quarto de máquinas.

Port State Authority – Autoridade do Estado de Porto.

SECA - Sulphur Emission Control Area (Área com controle de emissão de enxofre).

Seawage Holding Tank – Tanques de Retenção de Esgoto.

SGF – Sistema de Gestão Fronape.

Slop Tank – Tanque de Resíduos.

SMPEP – (Shipboard Marine Pollutions Emergency Plan) – Plano de bordo para prevenção da poluição marinha (Equivalente ao SOPEP)

SOLAS – (International Convention for the Safety of Life at Sea) - Convenção Internacional para a salvaguarda da vida humana no mar.

SOPEP – (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan) – Plano de bordo para prevenção da poluição por óleo.

Stand-by – Aguardar.

STCW – (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers) - Convenção Internacional sobre Padrões de Instruções, Certificação e Serviço de Quarto para Marítimos.

STCW (CODE) – (Seafarer`s Training, Certification and Watchkeeping) – Código Internacional sobre Padrões de Instrução, Certificação e Serviço de Quarto para Marítimos.

## SUMÁRIO

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>1</b>    | <b>INTRODUÇÃO</b>   | <b>12</b> |
| <b>2</b>    | <b>FAMILIARIZAÇÃO</b>   | <b>13</b> |
| <b>2.1</b>  | <b>Familiarização do tripulante quanto as suas funções</b>      | <b>14</b> |
| <b>2.2</b>  | <b>Outras instruções de segurança</b>                           | <b>14</b> |
| <b>3</b>    | <b>SERVIÇO DE QUARTO EM PRAÇA DE MÁQUINAS</b>                   | <b>16</b> |
| <b>3.1</b>  | <b>Conhecimento é a base</b>                                    | <b>16</b> |
| <b>3.2</b>  | <b>Siga seus instintos</b>                                      | <b>16</b> |
| 3.2.1       | Tato  | 16        |
| 3.2.2       | Audição   | 17        |
| 3.2.3       | Olfato  | 17        |
| 3.2.4       | Paladar   | 17        |
| 3.2.5       | Visão   | 17        |
| 3.2.6       | Sexto Sentido   | 17        |
| <b>3.3</b>  | <b>Leia os manuais</b>  | <b>18</b> |
| <b>3.4</b>  | <b>Interpretação do livro de registro</b>                       | <b>18</b> |
| <b>3.5</b>  | <b>Comunicação</b>  | <b>18</b> |
| <b>3.6</b>  | <b>Faça a ronda completa</b>                                    | <b>18</b> |
| <b>3.7</b>  | <b>Nunca negligenciar um alarme</b>                             | <b>18</b> |
| <b>3.8</b>  | <b>Não esconda as falhas</b>                                    | <b>19</b> |
| <b>3.9</b>  | <b>Peça ajuda quando precisar</b>                               | <b>19</b> |
| <b>3.10</b> | <b>Obedecer às ordens</b>                                       | <b>19</b> |
| <b>3.11</b> | <b>Siga a política de álcool e drogas</b>                       | <b>19</b> |
| <b>3.12</b> | <b>Evite a fadiga</b>   | <b>20</b> |
| <b>4</b>    | <b>O QUE CHECAR DURANTE UM QUARTO DE SERVIÇO</b>                | <b>21</b> |
| <b>4.1</b>  | <b>Navios com praça de máquinas desguarnecida</b>               | <b>22</b> |
| <b>4.2</b>  | <b>Como identificar os defeitos nas máquinas e equipamentos</b> | <b>27</b> |
| 4.2.1       | Som anormal   | 27        |
| 4.2.2       | Cheiro  | 28        |
| 4.2.3       | Alta vibração   | 28        |
| 4.2.4       | Vazamentos  | 28        |
| 4.2.5       | Fumaça  | 29        |
| 4.2.6       | Parâmetros anormais   | 29        |
| 4.2.7       | Alarmes   | 29        |
| 4.2.8       | Problemas relacionados a sistemas conectados entre si           | 29        |
| 4.2.9       | Mudança na amperagem  | 30        |
| 4.2.10      | Conhecendo o equipamento  | 30        |
| <b>5</b>    | <b>PROCEDIMENTOS PARA A PASSAGEM DE SERVIÇO</b>                 | <b>31</b> |
| <b>5.1</b>  | <b>O que deve ser passado durante uma passagem de serviço</b>   | <b>31</b> |
| <b>6</b>    | <b>PROCEDIMENTOS PARA CHEGADA NO PORTO / PARTIDA DO PORTO</b>   | <b>33</b> |
| <b>6.1</b>  | <b>Preparação para chegada, atracação / amarração</b>           | <b>33</b> |
| <b>6.2</b>  | <b>O que fazer após o navio ter chegado ao porto</b>            | <b>34</b> |
| <b>6.3</b>  | <b>Preparação para viagem e desatracação / desamarração</b>     | <b>34</b> |
| <b>6.4</b>  | <b>O que verificar quando o motor estiver em funcionamento</b>  | <b>35</b> |
| <b>6.5</b>  | <b>O que verificar quando estiver em navegação</b>              | <b>36</b> |
| <b>6.6</b>  | <b>Entradas no livro de registro</b>                            | <b>36</b> |

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>7</b>    | <b>CONHEÇA BEM SEU MAQUINÁRIO</b>                                       | <b>38</b> |
| <b>7.1</b>  | <b>Entender procedimentos de partida e parada</b>                       | <b>38</b> |
| <b>7.2</b>  | <b>Leia todo o manual da máquina</b>                                    | <b>39</b> |
| <b>7.3</b>  | <b>Aprenda com o histórico das máquinas e equipamentos</b>              | <b>39</b> |
| <b>7.4</b>  | <b>Saiba todos os detalhes sobre as principais manutenções</b>          | <b>39</b> |
| <b>7.5</b>  | <b>Controle das horas de funcionamento</b>                              | <b>40</b> |
| <b>7.6</b>  | <b>Identificar as folgas das máquinas e equipamentos</b>                | <b>40</b> |
| <b>7.7</b>  | <b>Verificar as alterações realizadas por trabalhos de manutenção</b>   | <b>40</b> |
| <b>7.8</b>  | <b>Conhecer as peças de reposição necessárias</b>                       | <b>41</b> |
| <b>7.9</b>  | <b>Saiba como realizar todos os testes</b>                              | <b>41</b> |
| <b>7.10</b> | <b>Pesquisar os parâmetros dos últimos 3 meses no livro de registro</b> | <b>41</b> |
| <b>8</b>    | <b>A IMPORTÂNCIA DAS SONDAgens</b>                                      | <b>42</b> |
| <b>8.1</b>  | <b>Como fazer uma sondagem</b>  | <b>43</b> |
| <b>9</b>    | <b>SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA NA PRAÇA DE MÁQUINAS</b>                     | <b>45</b> |
| <b>9.1</b>  | <b>Explosão no cárter do motor do navio</b>                             | <b>45</b> |
| <b>9.2</b>  | <b>Blackout</b>   | <b>47</b> |
| <b>9.3</b>  | <b>Incêndio no caixão de ar de lavagem</b>                              | <b>48</b> |
| <b>9.4</b>  | <b>Alagamento na praça de máquinas</b>                                  | <b>49</b> |
| <b>9.5</b>  | <b>Máquina do leme de emergência</b>                                    | <b>50</b> |
| <b>10</b>   | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>   | <b>53</b> |
|             | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>                                       | <b>54</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O Serviço de quarto na praça de máquinas é uma parte integrante das obrigações do oficial de máquinas a bordo de navios. Um eficiente serviço de quarto implica em garantir que as máquinas e os sistemas que estão contidos na praça de máquinas possam operar sem problemas ou quebras. Neste serviço estão envolvidas as rondas frequentes para assegurar que todos os parâmetros dos equipamentos se encontrem dentro da faixa normal de trabalho, e a verificação para que não haja anormalidades.

Manter uma vigilância adequada reduz a carga de trabalho do oficial de máquinas e o mais importante, que é garantir a segurança do navio e de sua tripulação.

Para manter um serviço eficiente, o oficial de máquinas tem que levar em consideração importantes fatores enquanto faz a ronda na praça de máquinas. Certas tomadas de decisões farão a diferença na hora em que houver um problema, e a atitude proativa dos oficiais será de fundamental importância para resolver tais problemas.

Desde o primeiro dia de trabalho até o momento do desembarque, os oficiais e a tripulação devem ter um completo entendimento de suas funções e dos procedimentos operacionais dos sistemas. E a única maneira de manter um quarto de serviço seguro e tranquilo é conhecendo como as máquinas, os equipamentos e os sistemas funcionam, entendendo a sua operação e os seus procedimentos em caso de uma situação de emergência.

## 2 A FAMILIARIZAÇÃO

Tudo começa a partir do primeiro dia a bordo do navio. Novos membros da tripulação se juntam e se inicia o processo de familiarização do novo tripulante. Uma pessoa designada pelo comandante, que geralmente é um oficial de Náutica, fará a familiarização do navio, mostrando os principais aspectos do navio, normas de segurança, responsabilidades, planos de emergência, rotas de fuga, etc.

Segundo a convenção STCW-95 em sua regra I/14 que trata da responsabilidade das empresas de navegação e em seu item 1.4 estabelece que as empresas de navegação devem oferecer programas introdutórios, específicos do navio, de forma a se assegurarem de que:

Os marítimos, ao serem designados para qualquer de seus navios, estejam familiarizados com seus serviços específicos e com toda a configuração do navio, instalações, equipamentos, procedimentos e características do navio que sejam importantes para suas rotinas ou serviços de emergências.

É dever do comandante do navio assegurar que cada novo membro da tripulação seja dado uma adequada familiarização para o seu pessoal.

Todo o pessoal formado pela marinha mercante é regulado pela convenção STCW que tem como objetivo essencial o estabelecimento dos requisitos mínimos de formação dos marítimos e dos critérios para a sua certificação.

Apesar do tripulante já possuir uma formação estipulada pelo STCW, existem várias outras instruções específicas que são importantes para as operações do navio.

O principal objetivo de qualquer familiarização é fazer com que o novo tripulante esteja consciente dos procedimentos de segurança que serão realizados em um trabalho a bordo ou em uma situação de emergência do navio. É dever do responsável pela familiarização treinar os novos tripulantes em relação a:

- a) Instruções sobre SOLAS e MARPOL;
- b) Tabelas dos postos de emergência;
- c) Orientações sobre como lidar com todos os tipos de situações de emergência a bordo de navios;
- d) Os documentos importantes e publicações de navios;
- e) Plano de Controle de incêndio do navio;
- f) Diferentes tipos de equipamentos de combate a incêndio e procedimentos para usá-los.

Além disso, também deve assegurar que os novos membros da tripulação saibam:

- g) A localização de coletes salva-vidas e as roupas de imersão, assim como treiná-los para o uso dos mesmos;
- h) A localização das rotas de fuga;
- i) As ações a serem tomadas em caso de situações de homem ao mar;
- j) Os diferentes tipos de alarmes a bordo do navio;
- k) A localização de sua cabine, juntamente com a localização da rota de fuga mais próxima e os extintores de incêndio próximos;
- l) As ações a serem tomadas durante um alarme de abandono do navio;
- m) As suas funções na tabela de posto de emergência em caso de situações de emergência;
- n) As noções básicas de prevenção de incêndios em navios;
- o) As ações a serem tomadas em caso de emergência médica;
- p) A operação das portas estanques e corta fogo instaladas pelo navio;
- q) As instruções sobre os vários tipos de exercícios existentes no navio;
- r) Os procedimentos para operar os extintores de incêndio;
- s) Os procedimentos para soar um alarme em caso de acidente ou emergência;

## **2.1 Familiarização do tripulante quanto as suas funções**

Segundo o Código Internacional de Gerenciamento de Segurança - ISM CODE – RECURSO DE PESSOAL – item 6.3, fala que:

A Companhia deve estabelecer procedimentos para assegurar que ao pessoal novo e pessoal transferido para novas funções relacionadas com segurança e proteção do meio ambiente é dada familiarização apropriada com suas obrigações. Instruções que são essenciais para serem ministradas antes da saída para o mar devem ser identificadas, documentadas e dadas.

Com isso a familiarização do tripulante quanto as suas funções deverão incluir:

- a) As funções a serem desempenhadas pelo novo membro da equipe;
- b) Os equipamentos a serem operados e mantidos pelo novo tripulante;
- c) As funções específicas durante um quarto de serviço;

d) Instruções especiais sobre equipamentos ou partes do navio em que o novo tripulante deva saber.

Além dos procedimentos para serviços de quartos no mar e no porto, os novos membros da tripulação também deverão ser informados sobre qualquer ordem vinda do chefe de máquinas ou do capitão.

## **2.2 Outras instruções de segurança**

Além das funções e instruções de segurança, o oficial encarregado da familiarização também deverá instruir o novo membro da tripulação em relação a questões importantes, tais como:

- a) Plano de segregação do lixo;
- b) Plano de prevenção de poluição por hidrocarbonetos;
- c) Plano de Proteção do Navio;
- d) Plano de gerenciamento de água de lastro;
- e) Procedimento para liberação das balsas salva vidas;
- f) Procedimento de liberação da baleeira;
- g) O uso de equipamentos de emissão de sinais de socorro.

Vale salientar que o treinamento em equipamentos de sobrevivência pessoal e de combate a incêndio deverão ser concluídos o mais rápido possível e que não poderão tardar mais que duas semanas após a chegada do novo tripulante.

### **3 SERVIÇO DE QUARTO EM UMA PRAÇA DE MÁQUINAS**

Se uma rotina de quarto de serviço na praça de máquinas for bem planejada, um grande número de trabalhos de manutenção pode ser significativamente reduzido e graves acidentes poderão ser evitados se o tripulante seguir os procedimentos adequados.

#### **3.1 Conhecimento é a base**

O primeiro e mais importante passo para melhorar a sua eficiência durante um serviço de quarto é ter uma forte base de conhecimento. É preciso saber o básico sobre as máquinas e suas operações, pesquisar novas tendências e tecnologias futuras. Verificar os regulamentos marítimos e suas alterações.

As operações na praça de máquinas também exigem o domínio em outras áreas da engenharia como mecânica, hidráulica, sistemas pneumáticos, elétricos e eletrônicos, refrigeração etc. Um domínio nessas áreas fará com que o oficial de máquinas tenha uma forte base de conhecimento.

#### **3.2 Siga seus instintos**

Para que um oficial de máquinas se torne um bom oficial de quarto de máquinas (OQM), ele deve usar os seus sextos sentidos, ou seja, tato, audição, olfato, visão, paladar e sentidos cenestésicos (sexto sentido).

Todos esses sentidos quando aplicados corretamente podem ajudar um OQM a compreender as condições das máquinas de uma maneira melhor.

##### **3.2.1 Tato**

Tocando-se uma máquina ou um equipamento pode-se dizer como estar a condição interna desse equipamento. Por exemplo, se o equipamento estiver com alta temperatura, pode significar que algo está errado internamente.

### 3.2.2 Audição

Sempre se deve prestar bem atenção aos sons provenientes dos diferentes equipamentos da praça de máquinas. Qualquer barulho anormal, diferente do que se estar acostumado a ouvir significa que alguma anormalidade está acontecendo.

### 3.2.3 Olfato

Outro sentido muito poderoso e que ajuda bastante a determinar se um problema está acontecendo. A queima de peças ou acessórios devido ao aumento da temperatura, vazamentos de óleo, produtos químicos etc. pode ser facilmente identificados usando-se este sentido.

### 3.2.4 Paladar

Sua língua pode identificar diferentes gostos e você pode aplicar essa característica para suas rotinas de serviço de quarto, por exemplo, o paladar pode ajudar a identificar a diferença entre a água do mar e a água fresca pois ambos são utilizados como meios principais para sistemas de arrefecimento e refrigeração em navios.

### 3.2.5 Visão

O sentido mais utilizado é a visão. É muito útil para identificar problemas que possam vir a ocorrer na sala de máquinas e/ou nas máquinas e equipamentos. Assim que já se entra na sala de máquinas, o oficial já começa a olhar se há algum tipo de anormalidade visual.

### 3.2.6 Sexto Sentido

Considerado o mais poderoso de todos os sentidos, o seu sentimento interior (intuição). Se sentir que existe algo errado na sala de máquinas, desconfie.

### **3.3 Leia os manuais**

O centro de controle de máquinas (CCM) é repleto de documentos, manuais, instruções de operação e segurança e instruções sobre a prevenção da poluição. Utilize-os em caso de dúvidas.

### **3.4 Interpretação do livro de registro**

O oficial de máquinas deve saber interpretar um livro de registro (bandalho). Todos os registros do que foi feito e do que aconteceu na praça de máquinas está contido nele. A Interpretação significa entender o que foi escrito anteriormente para poder utilizá-lo para analisar uma situação presente ou identificar um problema.

### **3.5 Comunicação**

A comunicação deve ser clara e eficiente entre os profissionais marítimos. Isso é um fator muito importante para se realizar um trabalho seguro a bordo. O OQM deve comunicar todos os tipos de operação e problemas que possam vir a ocorrer na sala de máquinas.

A comunicação com o passadiço também deve ser eficiente. É importante que haja uma comunicação clara para que os oficiais de navegação possam planejar seus procedimentos ou se preparar para qualquer tipo de situação.

### **3.6 Faça a ronda completa**

Não deixe de verificar nenhum equipamento ou espaço na praça de máquinas. A automação e os sistemas de alarme dos equipamentos são muito eficientes em detectar falhas iniciais; no entanto, é fato, que uma vigilância humana tem mais capacidade de detectar e interpretar os erros de forma mais precisa.

### **3.7 Nunca negligenciar um alarme**

Os sistemas de alarme na praça de máquinas são uma indicação ou um aviso de qualquer anormalidade que está ocorrendo nos equipamentos ou sistemas. Às

vezes, devido a uma falha técnica, como uma conexão ou um filtro sujo, ou até mesmo uma falha eletrônica.

O sinal de alarme é emitido por um sinal áudio/visual como forma de advertir os tripulantes.

Muitos marítimos têm o hábito de ignorar o alarme e apenas receptam o alarme da CCM para cancelá-lo. No entanto, é importante saber distinguir um alarme normal de uma falha.

### **3.8 Não esconda as falhas**

Se você vir qualquer tipo de falha ao fazer uma ronda na praça de máquinas, nunca tente escondê-lo. Lembre-se que a menor falha hoje, poderá se tornar algo muito perigoso amanhã. É importante sempre comunicar o incidente a seus superiores e tentar remover ou reparar a falha o mais rápido possível.

### **3.9 Peça ajuda quando precisar**

Na praça de máquinas há centenas de máquinas e equipamentos e as falhas poderão acontecer a qualquer momento. Às vezes você não conseguirá resolver tudo sozinho. Diante de tal situação, não hesite em pedir ajuda. A operação do navio é um trabalho em conjunto, em equipe, você deve respeitar isso e saber da sua importância.

### **3.10 Obedecer às ordens**

Um bom OQM deve seguir as ordens dos seus superiores, pois além de serem mais experientes detêm um grande conhecimento sobre as máquinas e os equipamentos a bordo. No entanto, o OQM também deve usar seu próprio julgamento quando for necessário.

### **3.11 Siga a política de álcool e drogas**

Jamais inicie ou realize o seu quarto de serviço sob o efeito de álcool, pois poderá interferir na sua tomada de decisões, além de ser prejudicial a sua segurança. Siga sempre a política de álcool e drogas da sua empresa. Atualmente as empresas

adotam tolerância zero em relação ao uso, podendo ser motivo até para uma dispensa por justa causa.

### **3.12 Evite a fadiga**

A fadiga é o que mais causa erros humanos em um navio. Procure sempre descansar em seu tempo livre e evitar trabalhar quando se estar cansado. Embora isto seja difícil de seguir a maior parte do tempo, peça aos seus superiores por uma breve pausa para que você possa descansar e voltar a trabalhar com mais energia e entusiasmo.

O capítulo VIII da convenção STCW seção A-VIII/1 diz que:

1. Todas as pessoas indicadas para a função de oficial encarregado de quarto ou como pessoal subalterno e graduado e graduado membro de um quarto de serviço devem ter um mínimo de 10 horas de descanso em qualquer período de 24 horas.
2. As horas de descanso podem ser divididas em até dois períodos, um dos quais deverá ter pelo menos 6 horas de duração.
3. As exigências para os períodos de descanso, expressas nos parágrafos 1 e 2, não necessitam ser mantidas em caso de uma emergência ou adestramento ou em outras condições operacionais diferentes da rotina.
4. Não obstante as disposições dos parágrafos 1 e 2, o período mínimo de dez horas pode ser reduzido a, pelo menos, 6 horas consecutivas, desde que qualquer redução não se estenda além de dois dias e que sejam possibilitadas não menos do que setenta horas de descanso para cada período de sete dias.
5. As administrações devem exigir que as tabelas quarto de serviço sejam afixadas em locais de fácil acesso.

Portanto, é um direito de todos a bordo, ter um descanso após uma jornada de trabalho.

#### 4 O QUE CHECAR DURANTE UM QUARTO DE SERVIÇO

Geralmente, as empresas possuem uma lista de verificação (*Check list*) que serve de base para o OQM inspecionar as máquinas, equipamentos e sistemas. Além do que estar no *Check list*, há um certo número de coisas que devem ser consideradas pelo OQM independentemente do tipo e tamanho do navio:

- a) O pessoal de quarto de serviço deve fazer uma ronda completa na praça de máquinas, sem ignorar qualquer espaço.
- b) Deve-se garantir que os equipamentos internos de comunicação estejam funcionando adequadamente para se ter uma fácil comunicação com outros membros da tripulação.
- c) Deve-se verificar se os sistemas de alarme estão funcionando corretamente.
- d) Deve-se verificar se todas as máquinas estão funcionando corretamente. Anotar os pontos mais importantes.
- e) Deve-se saber o local dos equipamentos de combate a incêndio.
- f) Em navios com praça de máquinas desguarnecida, o OQM de serviço deve estar disponível, caso haja uma chamada por parte do passadiço.
- g) Deve-se saber como isolar ou contornar (by pass) qualquer máquina.
- h) Durante uma ronda no quarto de serviço, deve-se se concentrar apenas em fazer a ronda adequadamente, e não se ocupar com outro trabalho de manutenção.
- i) Deve-se fazer rondas frequentes no compartimento da máquina do leme e verificar se o mesmo está funcionando adequadamente.
- j) Deve-se registrar todos os eventos relacionados com as máquinas principais e auxiliares antes de passar o serviço.
- k) Deve-se informar imediatamente aos superiores os casos de avarias de máquinas, perda de leme ou casos de incêndio.
- l) O chefe de máquinas deve ser informado imediatamente em caso de problemas nos motores ou avaria, perda de propulsão, falha nas máquinas, monitoramento e sistema de governo, ou durante qualquer emergência.
- m) Deve-se se certificar da pressão de ar ou vapor disponíveis para sinais sonoros.
- n) Em águas costeiras ou congestionadas deve-se se certificar se há reserva adequada de força para o leme e para os equipamentos de manobra.
- o) Deve-se manter a máquina do leme de emergência e equipamentos auxiliares prontos a operar.

- p) Deve-se tomar medidas para conter os efeitos de danos resultantes de avaria, incêndio, inundação, ruptura e colisão.
- q) Não se deve deixar o espaço da praça de máquinas sem vigilância, em qualquer momento durante o quarto de serviço.
- r) Deve-se verificar com frequência o nível dos pocetos da dala durante as rondas.
- s) Durante as rondas, caso haja um mau funcionamento dos equipamentos, deve-se tomar medidas imediatas para garantir a segurança das operações do navio, da carga, do porto e do meio ambiente.
- t) Deve-se ficar ciente caso haja necessidade de os oficiais de convés necessitarem dos equipamentos para carregamento e descarregamento da carga ou sistemas de controle de estabilidade do navio.
- u) Deve-se assegurar que o navio esteja capaz de ser controlado pelo passadiço, assim como o controle do passo da hélice.
- v) Deve-se garantir que as precauções necessárias sejam tomadas para evitar acidentes ou danos aos sistemas elétricos, eletrônicos, hidráulicos, sistemas pneumáticos e mecânicos do navio.
- w) Deve-se conhecer as técnicas, métodos e os procedimentos necessários para evitar a violação das normas de poluição e das autoridades locais.

#### **4.1 Navios com praça de máquinas desguarnecida**

Praça de Máquinas desguarnecida é a praça de máquinas equipada com sensores e controles para monitorar e responder as condições de operação das máquinas, equipamentos e sistemas. Isto faz com que seja desnecessário a presença de pessoal na máquina a todo o momento.

Existem alguns requisitos especiais para os navios que possuem a praça de máquinas desguarnecidas durante a navegação. Esses requisitos são encontrados na convenção SOLAS de 1974 capítulo II-1, regras 46 a 53, que diz:

Regra 46 – Generalidades:

1. Os arranjos estabelecidos deverão ser tais que garantam que a segurança do navio em todas as condições de navegação, inclusive manobrando, seja equivalente à de um navio tendo os compartimentos de máquinas guarnecidos.

2. Deverão ser tomadas medidas, à satisfação da Administração, para assegurar que o equipamento esteja funcionando de maneira confiável e que arranjos satisfatórios são feitos para as inspeções regulares e testes de rotina, de modo a assegurar operação confiável contínua.

3. Todo navio deverá estar provido de evidências, provadas com documentos, à satisfação da Administração, de sua aptidão para operar periodicamente com compartimentos de máquinas desguarnecidos.

#### Regra 47 - Precauções contra incêndio:

1. Deverão estar instalados meios para detectar e dar alarmes ao início de incêndio:

1.1 Nos invólucros de suprimento de ar e exaustores (conduto de fumaça) das caldeiras; e

1.2 Nos tubulões de ar de lavagem da máquina propulsora, a menos que a Administração considere não ser isto necessário, em um caso particular.

2. Máquinas de combustão interna de potência igual ou superior a 2250 kw, ou que tenham cilindros com mais de 300 mm de diâmetro, deverão estar providas de detectores de contaminação do óleo do cárter, ou de monitores de temperatura dos mancais da máquina ou de dispositivos equivalentes.

#### Regra 48 - Proteção contra alagamento

1. Os pocetos dos porões dos compartimentos de máquinas periodicamente desguarnecidos deverão ser localizados e monitorados de maneira tal que a acumulação de líquidos seja detectada com ângulos normais de trim ou de banda, e deverão ser suficientemente espaçosos para receber, sem dificuldade, a drenagem normal durante o período em que os compartimentos estiverem desguarnecidos.

2. Nos casos em que as bombas de esgoto do porão forem capazes de entrar automaticamente em funcionamento, deverão existir a bordo dispositivos para indicar quando a entrada de líquido a esgotar é maior do que a capacidade da bomba em questão, ou se a bomba está funcionando mais frequentemente do que normalmente seria esperado. Em casos como esses, pode ser permitida a instalação de pocetos menores nos porões dos compartimentos de máquinas, de maneira a acumular o líquido por um razoável período de tempo. Nos casos em que as bombas de esgoto de porões forem controladas automaticamente, deverá ser dada especial atenção às exigências para a prevenção da poluição por óleo.

3. A localização dos controles de qualquer válvula de entrada de água do mar, da descarga abaixo da linha d'água ou do sistema de injeção do porão deverá ser posicionada de modo a permitir tempo adequado para operação dos mesmos no caso de entrada de água

no espaço em questão, levando em consideração, também, o tempo necessário ao acesso e acionamento desses controles. Se o nível atingido pelo alagamento do compartimento com o navio em plena carga assim o exigir, deverão ser implementados dispositivos para operar esses controles de uma posição situada acima do referido nível de alagamento.

#### Regra 49 - Controle da máquina propulsora a partir do passadiço

1. Em todas as condições de navegação, inclusive manobra, a velocidade, direção do empuxo e, se for o caso, o passo do hélice, deverão estar sob pleno controle do passadiço.

1.1 Esse controle remoto deverá ser executado por um único dispositivo de controle, independente para cada hélice, fazendo funcionar automaticamente todos os serviços associados, inclusive, quando necessário, os mecanismos para evitar sobrecarga na máquina propulsora.

1.2 A máquina de propulsão principal deverá estar provida de um dispositivo de parada de emergência situado no passadiço, o qual deverá ser independente do sistema de controle do passadiço.

2. As ordens para a máquina de propulsão, emanadas do passadiço, deverão ser devidamente indicadas no centro de controle da máquina ou no painel de comando local da máquina.

3. O controle remoto da máquina de propulsão deverá ser possível somente de um único local em um dado momento; em tais locais, postos de controle interconectados são permitidos. Em cada local deverá haver um indicador mostrando de que local está sendo feito o controle da máquina de propulsão. A transferência de controle entre o passadiço e os compartimentos de máquinas deverá ser possível somente no principal compartimento de máquina ou no centro de controle da máquina. O sistema deverá contar com meios para evitar que o impulso propulsor venha se alterar significativamente com a transferência em causa de um local para outro.

4. Deverá ser possível que todas as máquinas essenciais à operação segura do navio sejam controladas do local onde estão posicionadas, mesmo no caso de falha em qualquer parte do sistema automático ou do sistema de controle remoto.

5. O projeto do sistema automático de controle remoto deverá ser tal que, no caso de sua falha, será dado um alarme. A menos que a Administração considere isto impraticável, a velocidade e a direção do impulso do hélice, preestabelecidas, deverão ser mantidas até que o controle local entre em funcionamento.

6. Deverão existir no passadiço indicadores para:

- a) Velocidade do hélice e sentido de rotação, no caso de hélice de passo constante; ou
- b) Velocidade do hélice e posição do passo do hélice, no caso de hélice de passo variável.

7. O número de falhas possíveis nas tentativas consecutivas de partida automática deverá ser limitado, para salvaguardar suficiente pressão de ar de partida. Deverá estar instalado um alarme para indicar baixa pressão de ar de partida, em um valor ainda suficiente para permitir operações de partida da máquina propulsora.

#### Regra 50 – Comunicação

Deverão existir meios seguros de comunicação verbal entre o centro de controle da máquina ou local de controle das máquinas propulsoras, como mais apropriado, o passadiço e o alojamento dos oficiais de máquinas.

#### Regra 51 - Sistema de Alarme

1. Deverá haver um sistema de alarme indicando qualquer falha que exija atenção e que deverá:

.1 ser capaz de soar um alarme audível no centro de controle da máquina ou no local de controle da máquina propulsora, e indicar visualmente, em separado, cada informação do alarme, em uma apresentação adequada;

.2 ter comunicação com os ambientes de estar dos oficiais de máquinas e com cada camarote desses oficiais, através de chave seletora, garantido, ao menos, uma conexão com um desses camarotes. As Administrações poderão permitir disposições equivalentes;

.3 acionar um alarme sonoro e visual, no passadiço, em toda e qualquer situação que requeira uma ação ou atenção por parte do oficial de serviço;

.4 ter sido projetado, dentro do possível, à prova de falhas; e

.5 acionar o alarme para os oficiais de máquinas, tal como é exigido pela regra 38, no caso da informação dada por um dos alarmes, não ter recebido a devida atenção no local, dentro de um limite de tempo.

2.1 O sistema de alarme deverá estar continuamente alimentado e deverá ter um dispositivo que possibilite a comutação automática para um sistema de alimentação de reserva, no caso de perda da alimentação normal.

2.2 Falha na fonte de alimentação normal do sistema de alarme será indicada por um alarme.

3.1 O sistema de alarme deverá ser capaz de indicar simultaneamente mais de uma falha, e a entrada em funcionamento de um alarme não deverá impedir a entrada em funcionamento de um outro.

3.2 A aceitação de qualquer condição de alarme na posição a que se refere o parágrafo 1 deverá ser indicada nos locais onde a falha foi mostrada. Os alarmes deverão ficar ativados até que sejam identificados e as indicações visuais de cada alarme deverão ficar mantidas até que tenham sido sanadas as respectivas causas, ocasião em que o sistema será automaticamente reposto na condição normal de operação.

#### Regra 52 - Sistema de Segurança

Um sistema de segurança deverá ser instalado de modo a garantir que sérias falhas de funcionamento na condução das máquinas ou das caldeiras, falhas essas apresentando perigo imediato, provoquem o início da parada automática da parte da instalação que está falhando e que o respectivo alarme seja dado. A parada do sistema de propulsão não deverá ser acionada automaticamente, exceto nos casos em que poderão resultar em avaria séria, acidente grave ou explosão. Quando houver dispositivos para anular a parada da máquina propulsora principal, eles deverão ser de tal natureza que impeçam serem ativados inadvertidamente. Sinais visuais deverão ser instalados para indicar quando o dispositivo de parada tiver sido acionado.

#### Regra 53 - Exigências especiais para máquinas, caldeiras e instalações elétricas

1. Os dispositivos especiais para máquinas, caldeiras e instalações elétricas deverão ser à satisfação da Administração e deverão incluir, no mínimo, as exigências da presente regra.

2 Fonte principal de energia elétrica deverá obedecer ao seguinte:

2.1. Quando a energia elétrica puder ser normalmente suprida por um gerador, deverá haver dispositivos adequados para restringir a distribuição de carga, a fim de garantir a integridade do suprimento de energia elétrica aos serviços necessários à propulsão e ao em operação, deverão ser tomadas medidas necessárias para a partida automática e comutação ao quadro elétrico principal do gerador reserva, com capacidade suficiente para possibilitar a propulsão e o governo do navio e para garantir a segurança do navio no que diz respeito à reentrada automática das máquinas auxiliares essenciais, incluindo, onde for necessário, as operações seguintes. A Administração pode dispensar esta exigência para navio de arqueação bruta inferior a 1.600, se isto for considerado impraticável.

2.2. Se a energia elétrica é normalmente suprida por mais de um gerador operando simultaneamente em paralelo, deverá haver um dispositivo, tal como um dispositivo de distribuição de carga, que assegure, no caso de perda de um desses conjuntos de geradores, que os conjuntos remanescentes continuarão em operação, sem sobrecarga, de modo a permitir a propulsão e o governo e para garantir a segurança do navio.

3. Quando forem previstas máquinas de reserva para outras máquinas auxiliares essenciais à propulsão, dispositivos de comutação automática deverão ser providos.

4 Sistema de controle automático e de alarme.

4.1 O sistema de controle deverá ser tal que, os serviços exigidos para o funcionamento da máquina de propulsão principal e de suas máquinas auxiliares sejam assegurados por meio dos dispositivos automáticos necessários.

4.2. Deverá ser dado um alarme por ocasião da comutação automática.

4.3. Deverá ser instalado um sistema de alarme que cumpra o prescrito na regra 51 para todos os valores importantes de pressão, temperatura e níveis de fluidos e outros parâmetros essenciais.

4.4. Um posto centralizado de controle deverá ser instalado com os painéis de alarmes necessários e instrumentação de indicação de qualquer alarme.

5. Deverá haver dispositivos destinados a manter os valores necessários à pressão do ar de partida no nível adequado, quando as máquinas de combustão interna forem usadas para a propulsão principal.

## **4.2 Como identificar os defeitos nas máquinas e equipamentos**

Uma das qualidades mais importantes que um OQM deve ter, é conhecer e compreender a sua máquina extremamente bem. Antes da quebra, as máquinas e equipamentos irão mostrar uma variedade de sinais e sintomas que irão indicar o tipo de gravidade da falha.

A seguir iremos mostrar quais as maneiras que um OQM poderá identificar e corrigir essas falhas.

### **4.2.1 Som anormal**

Como mencionado anteriormente, o som é, de longe, o fator mais importante e que mais chama a atenção do marítimo no sentido de um problema com a máquina ou equipamento.

Se você é um bom OQM, será fácil descobrir a diferença entre o som da praça de máquinas normal de um som problemático, mesmo quando você não esteja perto da máquina.

Um som "sibilante" indicará vazamento, um som alto batendo indicará peças folgadas ou quebradas, uma alta oscilação sonora indicará obstrução etc.

Infelizmente não existe um guia para aprender essas coisas. Somente através do tempo e da experiência se poderá dominar essas habilidades.

#### 4.2.2 Cheiro

Outro indicador poderoso, que pode ser facilmente detectado pelos sentidos humanos.

Quando você sentir um cheiro forte, pode ser devido a um vazamento de óleo que está sendo queimado devido à alta temperatura, etc.

Da mesma forma, um vazamento de vapor vai deixar um cheiro úmido no ar.

Isso são apenas uns exemplos. Somente durante o trabalho a bordo de navios, é que um OQM será capaz de conhecer e compreender os diferentes tipos de cheiro, assim ele saberá diferenciar um problema do outro.

#### 4.2.3 Alta vibração

Todos os sistemas de máquinas que possuem movimentos geram vibração.

Um dos trabalhos de manutenção mais negligenciados pelo pessoal a bordo de navios é o de análise de vibração. Muitas companhias de navegação não incluem no seu sistema de manutenção planejada a análise de vibração.

Mesmo que as verificações para apertar os parafusos da fundação de qualquer tipo de equipamento não sejam incluídas nos programas de manutenção, cada máquina tem a sua própria frequência de vibrações, e caso ocorra um aumento de vibração e esse aumento for ignorado, poderá causar danos graves ao longo prazo. Qualquer alteração na vibração dos equipamentos pode ser facilmente sentida a bordo de navios. Este é um sinal que nunca deve ser ignorado.

#### 4.2.4 Vazamentos

Os vazamentos são resultados de sistemas de tubulações e máquinas defeituosas. Eles são fáceis de identificar a bordo de navios. Nunca ignore um vazamento. Um vazamento pode causar escorregões, incêndios, e outros acidentes graves. Se você encontrar um vazamento de água, óleo ou ar na praça de máquinas, tente corrigi-lo imediatamente ou durante a próxima programação de manutenção, dependendo da sua gravidade.

#### 4.2.5 Fumaça

Pode-se analisar o desempenho de uma máquina através da intensidade da fumaça pela sua cor e densidade. As fumaças do escape do motor principal, motores auxiliar, caldeira, etc., devem ser monitoradas se baseando pelo seu processo de combustão.

A fumaça preta indica um problema no sistema de injeção de combustível ou de combustão inadequada (falta de ar, etc.). A fumaça branca pode indicar a entrada de água no combustível ou combustão inadequada (excesso de ar, etc.)

#### 4.2.6 Parâmetros anormais

Parâmetros anormais ou parâmetros flutuantes estão relacionados principalmente às falhas de máquinas. É importante manter um controle de todos os parâmetros de máquinas a bordo dos navios, comparando as leituras no livro de registro com os dados de datas anteriores. Durante a ronda, quaisquer desvios nos parâmetros devem ser investigados adequadamente e ações de medidas preventivas devem ser tomadas.

#### 4.2.7 Alarmes

Cada alarme indica um problema, grande ou pequeno, a bordo dos navios. Eles são instalados com a finalidade de identificar falhas. Nunca ignore um alarme relacionado a qualquer tipo de máquina ou equipamento. Um alarme do detector de névoa de óleo no motor principal ou auxiliar (temperatura do cárter, etc.) deve ser analisado mesmo que os outros parâmetros estejam normais.

#### 4.2.8 Problemas relacionados a sistemas conectados entre si

Na praça de máquinas do navio, muitos sistemas estão relacionados com outros tipos de sistemas de alguma forma. Se um problema é observado em um sistema, é bom checar em outro relacionado àquele sistema, e vice e versa. Exemplo: quando existe um problema no tanque de expansão com o nível do tanque baixando, deve-se checar se existe algum vazamento no motor principal, gerador ou compressor

de ar conectado a ele. Um vazamento de água na camisa do motor irá conduzir ar para dentro do tanque de expansão por alta pressão durante o tempo de compressão do motor o que irá secar o tanque de expansão pelo suspiro ou outras aberturas que existir.

#### 4.2.9 Mudança na amperagem

Mais de 80% das máquinas e equipamentos em um navio de carga são eletricamente operados. Certifique-se de verificar as correntes elétricas das máquinas e bombas. Por exemplo, uma amperagem elevada em um purificador indica um problema no tambor ou na correia de transmissão.

#### 4.2.10 Conhecendo o equipamento

Por último, mas não menos importante, conhecer a máquina ou equipamento de dentro para fora irá ajudá-lo a identificar as alterações que possam ocorrer. Aprender sobre a sua história, lendo os seus relatórios de manutenção, e mantendo verificações de rotina, lhe dará uma ideia de como a sua máquina atua e trabalha sob diferentes condições. Isso ficará mais fácil para você reconhecer qualquer falha em seu sistema de máquinas quando ela ficar operando de forma diferente do seu padrão habitual de operação.

## **5 PROCEDIMENTOS PARA A PASSAGEM DE SERVIÇO**

Os oficiais de máquinas trabalham em turnos rotativos, tendo horários e números fixos de horas a serem trabalhadas. Durante uma passagem de serviço, O OQM deve assegurar que todas as máquinas, sistemas e equipamentos estejam operando normalmente, e que todos os espaços da praça de máquinas estejam seguros.

A passagem de serviço deve ser realizada de acordo com as instruções fornecidas pelo Chefe de máquinas e / ou procedimentos padrões da empresa. Deve ser feito de tal maneira que o próximo a pegar o quarto possa dar continuidade a qualquer tipo de trabalho.

Na prática, é impossível para qualquer oficial de máquinas verificar todas as válvulas, tubulações, máquinas e equipamentos durante um quarto de serviço. No entanto, as informações devem ser passadas de forma correta para que não haja qualquer surpresa para o próximo oficial que for começar o quarto de serviço.

### **5.1 O que deve ser passado durante uma passagem de serviço de quarto de máquinas**

- a) As situações relacionadas a operação do navio, sistemas de controle e trabalhos de manutenção;
- b) As ordens do Chefe de máquinas ou da empresa;
- c) Nível dos tanques mais importantes, tais como as dalas, tanque de lastro, tanque de esgoto, tanque reserva, tanque de resíduos (slop tank), tanque de combustível, ou qualquer outro tanque que requeira atenção;
- d) A Condição e estado dos equipamentos extintores de incêndio, e caso algum alarme de incêndio tenha sido isolado;
- e) No caso de existir qualquer tipo de manutenção que esteja sendo realizado na praça de máquinas por outro oficial de máquinas, deve-se informar o local de trabalho, detalhes da máquina ou equipamento em manutenção, e se houver outras pessoas trabalhando nesta manutenção (Oficinas de terra) deve-se informar os dados do pessoal. Qualquer risco em potencial relacionado ao trabalho de manutenção também deve ser informado;

- f) No caso de existir alguma falha nos equipamentos, os detalhes do mesmo devem ser informados;
- g) Todas as verificações realizadas para que o navio possa deixar o porto. Caso alguma verificação tenha ficado pendente, deve ser informada para o outro oficial de serviço;
- h) Todas as verificações que são feitas para que o navio possa entrar no porto, e informar se algo ficou faltando;
- i) As condições e informações importantes sobre o funcionamento do motor principal, caldeira, e motores auxiliares;
- j) No caso de um equipamento precisar ser monitorado manualmente, os detalhes do mesmo deve ser fornecido, juntamente com a condição de monitoração e controle do equipamento;
- k) Qualquer forma de condição adversa do navio;
- l) As informações sobre o estado dos equipamentos auxiliares mais importantes, tais como purificadores, gerador de água, separador de água e óleo, bombas, tratamento de esgoto, etc.;
- m) No caso de algum equipamento importante que não tenha recebido atenção durante um quarto de serviço, deve-se pedir para o próximo OQM que dê uma devida atenção ao equipamento;
- n) O estado e o modo de controle automático da caldeira ou de outros equipamentos relacionados com o funcionamento da caldeira;
- o) O oficial de máquinas deve garantir que todos os parâmetros importantes relacionados as máquinas auxiliares estejam registrados no livro de registro;
- p) Caso o OQM em serviço notar que o OQM que irá rendê-lo não estiver em condições de exercer as suas funções, O OQM não deve passar o quarto de serviço em hipótese alguma e o Chefe de máquinas deverá ser informado.

## 6 PROCEDIMENTOS PARA CHEGADA NO PORTO / PARTIDA DO PORTO

Um OQM deve saber o que fazer quando o navio está prestes a entrar num porto ou afastar-se.

### 6.1 Preparação para chegada, atracação / amarração

Veremos a seguir um exemplo de *check list* de uma empresa de navegação para procedimentos de chegada e atracação no porto.

- a) Após receber a ordem de “atenção à máquina”, avisar o chefe de máquinas;
- b) Colocar dois geradores em paralelo;
- c) Confirmar se os equipamentos de reserva estão em *stand-by*;
- d) Acender caldeira auxiliar, quando aplicável;
- e) Parar os destiladores caso seja necessário;
- f) Verificar e drenar as garrafas de ar principal;
- g) Comunicar o ar de partida para o MCP;
- h) Verificar e drenar os tanques de combustível;
- i) Cambiar a aspiração de água salgada para a caixa de mar alta caso seja necessário;
- j) Comunicar vapor / sistema hidráulico para convés;
- k) Verificar o nível de óleo da máquina do leme;
- l) Em acordo com o Oficial de Náutica de serviço no passadiço (ONSP), dar ramonagem no economizador e caldeira auxiliar;
- m) Cambiar o óleo combustível do MCP para o diesel, quando aplicável.
- n) Fechar e lacrar a válvula de esgoto direto ao mar e ligar a estação de tratamento ou abrir a válvula para o tanque de armazenamento de esgoto (Sewage Holding Tank);
- o) Em conjunto com o ONSP:  
Sincronizar relógios e testar comunicações;  
Iniciar programa de desaceleração do MCP;  
Colocar a 2ª unidade da máquina do leme, se aplicável;  
Efetuar o teste de reversão do MCP.
- p) Testar a bomba de incêndio de emergência.
- q) Pressurizar a rede de incêndio

## 6.2 O que fazer após o navio ter chegado ao porto

- a) Quando o passadiço avisar que não irá mais precisar do controle da máquina, passe o controle da máquina que está com o passadiço, para o controle com a sala de máquinas (CCM);
- b) Parar o gerador auxiliar que estava em execução adicional; no entanto certifique-se de que o gerador que está em execução é capaz de assumir toda a carga;
- c) Fechar a válvula de ar principal (quando aplicável);
- d) Abrir a válvula de alívio dos motores principais e abrir a válvula de dreno da turbina;
- e) Engrenar a catraca e deixar funcionando por 10 minutos (quando aplicável);
- f) Abrir o suspiro dos gases de exaustão da caldeira de recuperação;
- g) Ativar o programa de chegada (caso a praça de máquinas seja desguarnecida), para parar a bomba de lubrificação, bomba de cruzeta, mancal do eixo e bomba para os mancais do tubo telescópico, etc., ou pará-los manualmente caso seja uma praça de máquinas guarnecida;
- h) Ligar o aquecedor para a água de camisa do motor principal (manual ou automático);
- i) Fazer uma ronda na praça de máquinas;
- j) Se tudo estiver bem, informar ao passadiço que você está deixando a praça de máquinas (caso a praça de máquinas for desguarnecida), ou ficar aguardando a próxima troca de serviço;
- k) A partir disto, realizar o que for indicado pelo chefe de máquinas.

## 6.3 Preparação para viagem e desatracação / desamarração

- a) Após receber a ordem de “atenção à máquina”, avisar o chefe de máquinas;
- b) Colocar dois geradores em paralelo;
- c) Confirmar se os equipamentos de reserva estão em stand-by;
- d) Verificar e drenar as garrafas de ar principal;
- e) Comunicar vapor / sistema hidráulico para convés;
- f) Verificar com o ONSP se a hélice está clara e se a desconexão de braços ou mangotes já foi efetuada, quando aplicável;
- g) Confirmar se o ar de partida para o MCP está fechado;

- h) Confirmar se as válvulas de inspeção estão abertas;
- i) Verificar, através dos drenos, a existência de água no espaço amortecedor;
- j) Testar o CPP avante e à ré pelo CCM e passadiço, se aplicável;
- k) Engrenar a catraca, girar o eixo do MCP, lubrificar os cilindros e verificar a existência de água, óleo lubrificante ou combustível através das válvulas de inspeção;
- l) Desengrenar a catraca, travar no local e verificar a indicação de travamento;
- m) Verificar se a linha de eixo está clara;
- n) Solicitar ao ONSP autorização para balancear o MCP;
- o) Comunicar o ar de partida para o MCP;
- p) Passar o ar no MCP para a vante e para ré;
- q) Fechar as válvulas de inspeção;
- r) Dar partida no MCP avante e à ré, injetando combustível;
- s) Passar o controle do MCP do CCM para o passadiço e avisar o ONSP;
- t) Em conjunto com o ONSP;
  - Sincronizar relógios e testar comunicações;
  - Colocar as duas unidades da máquina do leme em funcionamento;
  - Testar o sistema de governo;
  - Comunicar água para o ferro.

#### **6.4 O que verificar quando o motor estiver em funcionamento**

- a) Fazer uma ronda na praça de máquinas novamente;
- b) Verificar se há alguma anormalidade;
- c) Verificar todos os parâmetros do motor principal como temperatura e pressão;
- d) Desligar o aquecedor de água de refrigeração das camisas, caso não desligue em modo automático;
- e) Uma vez que o navio estiver fora do porto, e o práctico já estiver saído, deverá ser aberto a válvula de sucção da outra caixa de mar.

## 6.5 O que verificar quando estiver em navegação

- f) Parar o gerador auxiliar;
- g) Parar a caldeira auxiliar, se a caldeira de recuperação já estiver funcionando;
- h) Ligar o destilador de água. De acordo com especificações do motor devido a variação de temperatura;
- i) Abrir a válvula de esgoto para o mar;
- j) Liga a turbina e o gerador de eixo se for equipado;
- k) Fazer a passagem de serviço, se for o caso;
- l) No caso de praça de máquinas desguarnecida, o passadiço deverá ser informado sobre a sua saída da CCM, após ter realizado uma ronda.

## 6.6 Entradas no livro de registro

O livro de registro é uma parte importante da rotina diária que são realizados a bordo de navios, pois eles ajudam a manter juntos todos os registros do que está acontecendo dentro do navio. O livro de registro de quarto de máquinas, mais conhecido como “bandalho”, contém todos os parâmetros das máquinas e equipamentos do navio, desempenho, manutenções e avarias.

Os valores e as informações são registrados e utilizados como uma referência, para comparar com os dados que possam ser utilizados pelas autoridades, classificadoras ou seguradoras em caso de algum acidente acontecer.

O OQM de serviço deverá preencher o livro de registro durante o seu quarto de serviço, sem falhas, assim como todos os outros oficiais de quarto deveram fazer nos seus respectivos quartos. O chefe de máquinas também deverá assinar o livro todos os dias para ter certeza que ele está sendo preenchido de acordo com os padrões da companhia.

As seguintes entradas devem ser preenchidas no livro de registro da máquina:

- a) Data e viagem;
- b) A posição do navio (no mar, no porto, ou ancorado);
- c) Leituras e parâmetros do motor principal;
- d) Leituras e parâmetros dos motores auxiliares (geradores);
- e) Leituras e parâmetros de outros equipamentos rotativos;
- f) Rotação e carga do motor principal;

- g) Velocidade do navio em nós;
- h) Atualização da quantidade de óleo lubrificante nos tanques;
- i) Atualização da quantidade de óleo combustível nos tanques;
- j) Atualização da quantidade de água suja e de borra nos tanques;
- k) Horas de serviço das máquinas e equipamentos mais importantes;
- l) Horas de serviço dos equipamentos de prevenção a poluição por óleo;
- m) Registro de qualquer avaria grave e a razão para a mesma;
- n) Registro de incidente ou acidente na praça de máquinas (incêndios, inundações etc.);
- o) Registro de encalhe, colisão e outros acidentes
- p) Registro das principais revisões das máquinas e equipamentos;
- q) Registro das operações de abastecimento (hora, lugar e quantidade)
- r) Observações de vistorias e inspeções;
- s) Observações para um trabalho adicional realizado durante o quarto de serviço;
- t) Registro da quantidade de lixo;
- u) Assinatura do OQM em serviço;
- v) Assinatura do chefe de máquinas para se certificar de que todas as entradas estão em conformidades.

## **7 CONHEÇA BEM SEUS MAQUINÁRIOS**

Um oficial de máquinas que trabalha em navios, sabe que há uma enorme diferença entre o conhecimento teórico fornecido pelos livros e as habilidades práticas que são adquiridas, na praça de máquinas.

Embora não haja nenhum substituto para o conhecimento que é adquirido através de anos de experiência trabalhando na praça de máquinas, um oficial de máquinas não seria capaz de sobreviver se ignorasse o conhecimento nos livros.

Uma praça de máquinas de um navio é instalada com vários tipos de sistemas de máquinas, cada um exigindo uma abordagem específica durante a realização da manutenção e solução de problemas. É somente através de uma combinação entre conhecimento teórico e habilidades práticas que um OQM irá entender o seu maquinário completamente.

Então o que exatamente leva um oficial de máquinas a conhecer o seu maquinário tão bem?

### **7.1 Entender procedimentos de partida / parada**

Cada navio é diferente. Embora a base dos sistemas seja a mesma para todos os navios. Os procedimentos de operação e manutenção podem ser diferentes de acordo com o fabricante da máquina e/ou do tipo de navio.

É imprescindível para os oficiais de máquinas, compreenderem os procedimentos de partida e parada de sua máquina antes de fazer qualquer outra coisa.

Isto pode ser feito lendo o manual de operações de cada máquina e equipamento ou perguntando aos companheiros de quarto de serviço.

Muitas vezes, os oficiais mais novos e/ou praticantes a oficiais de máquinas têm medo de perguntar aos superiores ou aos colegas, por não quererem parecer inexperientes ou até mesmo ingênuos. As pessoas tendem a julgar o conhecimento de outra pelo tipo de perguntas que ela faz. Mas é sempre melhor perguntar o máximo de detalhes antes, do que deixar para perguntar em uma situação de emergência. Muitas pessoas a bordo estão dispostas a poder compartilhar os seus conhecimentos.

Vale observar que os manuais de operação irão ensinar os passos básicos sobre a partida e a parada das máquinas e equipamentos. Somente através da

experiência que um oficial será capaz de compreender como a sua máquina funciona, quais são os seus problemas comuns, e como ele poderá resolvê-los rapidamente.

## **7.2 Leia todo o manual da máquina**

Como mencionado acima, os manuais das máquinas e equipamentos são como uma bíblia para entender o sistema em particular.

Você deve conhecer o manual com a "palma da sua mão". É a base de conhecimento sobre o qual você será capaz de elaborar seus programas de manutenção e solução de problemas técnicos. Se não conhecer a construção / design do seu sistema e não entender como ele funciona, você ficará perdido ao lidar em uma situação de emergência.

Um oficial de máquinas deve ler, entender e memorizar o manual de suas máquinas e equipamentos para poder melhorar as suas habilidades.

## **7.3 Aprenda com o histórico das máquinas e equipamentos**

Cada máquina e equipamento na praça de máquinas tem um histórico de manutenção registrado em seus programas de manutenção fornecidos pela companhia. O OQM deve estudar a fundo esses históricos pois neles estão contidos todas as informações do que aconteceu com a máquina, incluindo acidentes graves, problemas, etc.

Com base nesses registros, um OQM será capaz de planejar a sua rotina de manutenção e preparar a solução de problemas com maior facilidade.

## **7.4 Saiba todos os detalhes sobre as principais manutenções**

Os últimos relatórios de manutenção ajudam a compreender os principais problemas que as máquinas enfrentaram e quais foram as questões que foram testadas com frequência. Os relatórios de manutenção também incluem todas as observações importantes e dicas que precisam ser consideradas durante o manuseio de determinado sistema. Os oficiais de máquinas devem estudar os relatórios de manutenção não só para compreender o que aconteceu, mas também para aprender

sobre como as máquinas e os equipamentos se comportarão sob diferentes condições.

### **7.5 Controle das horas de funcionamento**

Os oficiais de máquinas irão planejar e realizar as manutenções a bordo de acordo com as horas de funcionamento das máquinas e equipamentos. Manter um controle essas horas de funcionamento é extremamente importante para evitar qualquer tipo de falha súbita ou avaria das máquinas. O OQM de serviço deve adequadamente manter e monitorar as horas de funcionamento declarados pelo fabricante ou pela empresa para garantir um bom funcionamento de seus sistemas de máquinas. Eles também ajudam a planejar qualquer grande manutenção que precisará ser feita durante uma docagem.

### **7.6 Identificar as folgas das máquinas e equipamentos**

A manutenção de rotina é uma parte integrante dos deveres dos oficiais de máquinas a bordo de navios.

Um dos aspectos mais importantes das máquinas que os oficiais devem saber são sobre os diferentes tipos de folgas.

Um oficial deve manter uma estreita vigilância sobre as folgas de diferentes partes das máquinas e equipamentos, tais como, rolamentos, folgas em compressores, folga dos anéis do pistão em um gerador, etc. pois elas são uma parte importante de qualquer sistema de manutenção planejada a bordo.

### **7.7 Verificar as alterações realizadas por trabalhos de manutenção**

Verificar se houve trocas de peças usadas através dos registros de manutenção. As máquinas e equipamentos estão em constantes procedimentos de manutenção o que frequentemente envolve grandes obras de reparação.

## **7.8 Conhecer as peças de reposição necessárias**

Um OQM deve ter o conhecimento de todas as peças de reposição que são necessárias para o seu maquinário. É imprescindível que estas peças estejam disponíveis no inventário do navio especialmente quando acontece uma quebra súbita ou quando se planeja uma revisão.

Deve-se verificar os manuais para saber quais peças serão necessárias para fazer a manutenção e reparação e também checar o inventário do navio para manter um controle do número de peças de reposição deixadas a bordo. Requisitar novos materiais sempre que for necessário.

## **7.9 Saiba como realizar todos os testes**

As máquinas e os equipamentos mais importantes de uma praça de máquinas possuem algum tipo de teste anexados a eles para que eles possam operar normalmente. É importante para um OQM entender estes testes e aprender como eles são realizados, quais são os procedimentos envolvidos para poder enviar estes testes para terra.

Testes como: testes de água da caldeira, teste de água dos motores, teste de óleo de lubrificação dos motores auxiliares, etc. Os oficiais devem saber sobre os seus conteúdos, produtos químicos envolvidos e as impurezas comuns encontradas.

Saiba o propósito e os procedimentos desses testes para garantir o bom funcionamento das suas máquinas.

## **7.10 Pesquisar os parâmetros dos últimos 3 meses no livro de registro**

O livro de registro da máquina é uma referência a bordo que os oficiais de máquinas de serviço devem checar todo santo dia. Deve-se tirar um tempo para ler os parâmetros das suas máquinas, especialmente a partir dos últimos três meses, a fim de compreender os problemas comuns ou as mudanças que ocorreram durante esse período.

Para os novos oficiais de máquinas e os praticantes a oficiais, o livro de registro é a melhor referência para ajudá-los a entender o que se acontece em uma praça de máquinas.

## 8 A IMPORTÂNCIA DAS SONDAGENS

Em um navio, é muito importante para o OQM manter um registro atualizado da quantidade de líquidos (em todas as formas) presentes nos tanques, pelas seguintes razões:

- a) O inspetor naval (Port state authority) pode exigir o livro de registro de óleo para verificar quanto de óleo está presente nos tanques. Eles também podem querer verificar o conteúdo microbiológico da água de lastro presente a bordo.
- b) Para o funcionamento adequado das máquinas, diferentes tipos de óleo lubrificante são utilizados e estão armazenados nos tanques de bordo. A falta de óleo para um motor principal, por exemplo, pode causar a paralisação do navio.
- c) Para um planejamento de viagem, é muito importante ter um registro de combustível e óleo diesel a bordo. Com base nele, programa-se os próximos recebimentos de óleo. Ou em caso de os tanques estiverem cheios, evitam-se os derramamentos de óleo que causam poluição marinha.
- d) Os petroleiros que transportam o óleo como carga principal, o monitoramento contínuo da sondagem de todos os tanques é bastante rigoroso, pois no momento do carregamento deve-se evitar que uma única gota de óleo vá ao mar, que segundo a convenção internacional para a prevenção da poluição por navios (MARPOL 73/78), é um crime.
- e) Muitos portos têm o seu próprio regulamento sobre os limites de água residual a bordo dos navios. Um registro exato é necessário para que siga tais regulamentos.
- f) Para as áreas com controle de emissão de enxofre (SECA – Sulphur Emission Control Area, MARPOL anexo VI), e agora na maior parte dos países com normas de emissão de enxofre, devem-se informar a quantidade exata para todos os tipos de óleo combustíveis presentes a bordo.
- g) A quantidade de água oleosa que irá passar pelo separador de água e óleo deve ser corretamente sondada. Assim como, o que foi descarregado e o que ficou retido após o uso do separador devem ser registrados.
- h) Quando o esgoto a bordo nos tanques de retenção (sewage holding tank) é bombeado ao mar. Uma sondagem deve ser feita sobre a quantidade que restou e a quantidade que foi bombeada. Ambos devem ser registrados.

- i) Quantidade e qualidade da água de lastro devem ser registradas para que o imediato possa ter uma referência no cálculo de estabilidade, atracação, cruzamento de canal, etc.
- j) Todas as quantidades de óleo combustível e óleo lubrificante nos tanques devem estar disponíveis para que o imediato possa executar o plano de carga do navio.

### 8.1 Como fazer uma sondagem

Siga os passos abaixo para fazer uma sondagem utilizando a trena de profundidade.

- a) Verifique se o prumo está conectado a fita por um gancho, e certifique-se que a fita metálica não esteja danificada. Isso evita que o prumo caia dentro tubo de sondagem do tanque na hora em que for fazer a sondagem.

**Figura 1: Trena de profundidade com prumo**



Fonte: [www.clickstarret.com](http://www.clickstarret.com)

- b) Saiba qual foi a última leitura do tanque para se ter uma ideia de onde se encontra o nível.
- c) Aplique uma pasta na trena para obter a leitura exata.
- d) Solte a fita dentro do tubo até que o prumo toque o fundo do tanque.

- e) Enrole a fita e verifique se já existe uma leitura impressa na trena, se houver, anote o resultado.
- f) Verifique o trim do navio para se ter uma correta leitura do volume que está contido no tanque do navio.
- g) Anote a sondagem no livro de registro com a assinatura do oficial de serviço.

Outras técnicas de medição que são utilizadas nos navios e que os oficiais de quarto de máquinas devem conhecer são:

#### *Método eletrônico de sondagem*

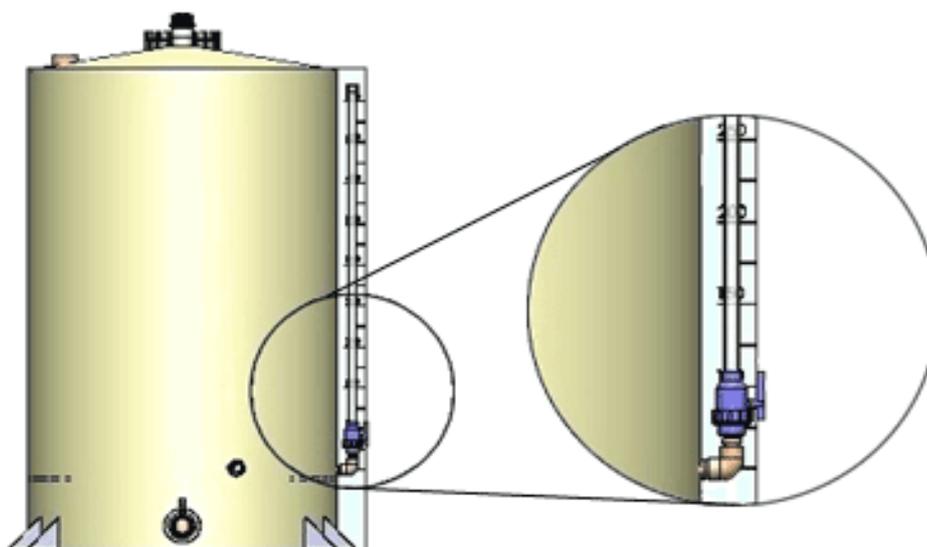
Em uma sondagem eletrônica, um sensor é utilizado para medir a pressão no interior do tubo de sondagem e ao sentir a pressão do tanque ele envia um sinal para o receptor.

No receptor, o sinal é convertido para o valor do volume do tanque com a ajuda de um circuito PLC. O valor é exibido através de um medidor elétrico de capacitância.

#### *Método de sondagem mecânica*

A régua ou o nível são instalados no interior do tanque de modo que a quantidade possa ser lida diretamente no tanque através de um marcador de nível ou um sensor de nível de flutuação.

**Figura 2 – Exemplo de um método de sondagem mecânica**



Fonte: [www.marcelobarreto.eng.br](http://www.marcelobarreto.eng.br)

## 9 SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA NA PRAÇA DE MÁQUINAS

Apesar de adotar medidas de segurança e de tomar todas as precauções, acidentes poderão ocorrer. Muitos desses acidentes são extremamente perigosos não só para a propriedade do navio, mas também para a vida dos marítimos. Abaixo iremos mencionar alguns tipos de acidentes que podem acontecer em uma praça de máquinas e que os oficiais de quarto de serviços devem estar cientes.

### 9.1 Explosão no cárter do motor do navio

Uma explosão no cárter do motor do navio é um dos acidentes mais perigosos que podem acontecer em uma praça de máquinas, e pode levar a consequências devastadoras.

Quando o motor está em funcionamento, o ar no cárter contém os mesmos tipos de gases (N<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub>) e nas mesmas proporções que o ar ambiente, mas também existe uma enorme chuva de gotículas de óleo que são arremessados para todos os lados dentro do cárter.

Se ocorrer atrito anormal entre superfícies deslizantes, ou alguma outra forma de calor seja transmitida ao cárter (por exemplo, um fogo oriundo do caixão de ar de lavagem), pontos cruciais de calor (hot spots) irão ocorrer na superfície aquecida, que por sua vez fará com que as gotículas de óleo que caíam sobre esses pontos evaporem.

Quando o vapor de óleo condensar, inúmeras gotículas minúsculas serão formadas e ficarão em suspensão no ar criando uma névoa de óleo branco leitoso, que é capaz de alimentar e propagar a chama se ocorrer uma ignição. A ignição pode ser causada pelo mesmo "hot spot", que causou a névoa de óleo.

Se uma grande quantidade de névoa de óleo se desenvolver antes da ignição, a queima poderá causar um tremendo aumento da pressão no cárter (explosão), que forçará uma momentânea abertura das válvulas de alívio. Em alguns casos isolados, se a totalidade do cárter presumivelmente tiver sido preenchido com a névoa de óleo, a explosão resultante lançará fora as portas do cárter e incendiará a praça de máquinas.

**Figura 3: Sequência de eventos que resultam numa explosão de cárter.**



Fonte: [www.marineinsight.com](http://www.marineinsight.com)

Medidas a serem tomadas quando a névoa de óleo ocorrer:

- a) Reduzir a rotação do motor, se não já tiver sido feito automaticamente;
- b) Contatar o passageiro e pedir permissão para parar a máquina;
- c) Quando a ordem para a parada da máquina for autorizada, deve-se parar o motor e fechar o fornecimento de óleo combustível;
- d) Desligar os sopradores auxiliares e a ventilação da praça de máquinas;
- e) Abrir a escotilha para a retirada dos vapores;
- f) Deixar a sala de máquinas;
- g) Fechar as portas corta fogo e mante-se longe delas;
- h) Preparar o equipamento de combate a incêndios;
- i) Não abrir o cárter até pelo menos 20 minutos após a parada do motor. Ao abrir, manter-se afastado de possíveis surtos de chama. Atentar-se para não fumar;
- j) Parar a bomba de circulação de óleo. Abrir todas as portas de visitas mais baixas em um lado do cárter. Cortar o ar de partida e engrenar a catraca;
- k) Localizar o "hot spot". Usar lâmpadas potentes desde o início;
- l) Tentar sentir com as mãos ou com um "termo sensor", todas as superfícies deslizantes (mancais de rolamentos, mancais de escora, haste de êmbolo, caixa de gaxeta, cruzeta, tubos telescópicos, amortecedores de vibração, compensadores de momento, etc.);
- m) Procurar por sinais de descoloração causada por calor (pintura empolada, óleo queimado, aço oxidado);
- n) Deve-se evitar mais "hot spots", fazendo de preferência, um reparo permanente;

- o) Certificar-se de que as respectivas superfícies de deslizamento estão em boas condições;
- p) Verificar se o fornecimento de óleo lubrificante de circulação está em ordem;
- q) Ligar a bomba de óleo de circulação e girar o motor através da catraca;
- r) Verificar o fluxo de óleo em todos os rolamentos, tubos de pulverização e bicos de pulverização no cárter e mancal de escora;
- s) Verificar possíveis vazamentos nos pistões ou bielas.
- t) Funcionar a máquina e gradualmente aumentar a velocidade;
- u) Parar a máquina novamente após 15 minutos de funcionamento e fazer uma nova verificação.

## **9.2 Blackout**

O apagão ou queda de energia (*blackout*) acontece quando os geradores de energia a bordo param de funcionar devido as falhas das máquinas ou sistemas associados a eles, como caldeira, purificador, motores principais e auxiliares.

Com o auxílio de novas tecnologias e da automação, existem medidas de segurança para evitar tal situação de *blackout*. Tais medidas são acionadas por meio do sistema de compartilhamento de carga automático e sistema automático de espera (*stand-by*), em que o gerador auxiliar e/ou o gerador de emergência são acionados quando o gerador principal falhar.

Os geradores quando estiverem em modo automático e em posição de *stand-by*, entrarão no barramento principal após 45 segundos, reestabelecendo a energia de bordo.

O gerador de emergência somente estabelecerá os equipamentos de emergência que estão conectados ao quadro elétrico de emergência.

Em caso de blackout as seguintes ações devem ser tomadas:

- a) Não entrar em pânico, manter a calma é fundamental em tal situação. O gerador auxiliar ou de emergência irá restaurar a energia;
- b) Ligar para o electricista e informar o chefe de máquinas;
- c) Dar partida no gerador de emergência (quando aplicável);
- d) Localizar a pane;
- e) Bombas de reserva para o modo manual (quando aplicável);
- f) Dar partida no outro gerador (quando aplicável);

- g) Restaurar a alimentação do painel de controle;
- h) Religar todas as bombas necessárias e máquinas auxiliares;
- i) Verificar a abertura das válvulas do costado;
- j) Religar os ventiladores;
- k) Religar os sistemas de motor principal (quando aplicável);
- l) Preparar para a condição de viagem;
- m) Dar partida no (s) motor (es) principal (is) (quando aplicável);

### **9.3 Incêndio no caixão de ar de lavagem**

Para que haja um incêndio dentro do caixão de ar de lavagem, são necessários três elementos:

Oxigênio: elemento que está em abundância no caixão de ar de lavagem.

Fonte de calor: são os gases provenientes da combustão ou qualquer atrito entre duas superfícies que possa gerar uma fonte de ignição.

Combustível: pode ser a partir de resíduos de combustível não queimados ou vazamento de óleo lubrificante do cilindro para dentro do espaço.

O incêndio ocorrerá quando todos estes elementos estiverem presentes numa relação de proporção e estiverem dentro do limite de inflamabilidade.

As medidas a serem tomadas vai depender do tipo de incêndio, se será de pequena ou grande intensidade. Em caso de incêndio de grande intensidade, os sinais serão facilmente notados, pois haverá uma formação de bolhas de tinta no motor e grande redução na rotação.

Para pequenos incêndios:

- a) Reduzir a rotação do motor para a posição “devagar” ou “muito devagar”;
- b) Aumentar a lubrificação do cilindro da unidade afetada. Deve-se ter uma atenção especial para garantir que a lubrificação não alimente o fogo. Em caso de aumento, deve-se parar a lubrificação;
- c) O fogo também poderá ser alimentado devido a vazamentos das válvulas injetoras de combustível, por isso, deve-se levantar a bomba da unidade afetada.
- d) Manter o dreno do ar de lavagem fechado;
- e) Monitorar a temperatura do ar de lavagem e dos gases de exaustão e deixar que o fogo se extingue por si só;

- f) Após a confirmação de que o fogo se extinguiu, aumente a rotação do motor principal lentamente;
- g) Monitorar a temperatura do ar de lavagem para detectar quaisquer sinais de reignição.

Para grandes incêndios:

- a) Parar imediatamente o motor e engrenar a catraca. Manter o motor girando;
- b) Apagar o fogo com o sistema fixo de CO<sub>2</sub> para o caixão de ar de lavagem;
- c) Uma vez, após que foi confirmado a extinção do fogo, deve-se resfriar o espaço e posteriormente abrir para uma inspeção e limpeza;

Há muitas razões para um incêndio no caixão de ar de lavagem, no entanto, as principais são:

- a) Desgaste excessivo nas camisas do MCP;
- b) Os anéis do pistão podem estar desgastados, quebrados, etc.;
- c) Espaço do caixão de ar de lavagem sujo;
- d) Má combustão devido a vazamentos de combustível pelas válvulas injetoras ou sincronismo impróprio;
- e) Acumulo de resíduos oleosos nas placas das válvulas de insuflação das câmaras;
- f) Lubrificação do cilindro insuficiente ou em excesso.

#### **9.4 Alagamento na praça de máquinas**

O alagamento pode ser um ingresso súbito de água devido a uma séria falha estrutural ou a um processo gradual devido, por exemplo, a uma costura de solda apresentando vazamento. Ele também pode ocorrer devido a vazamentos dos sistemas de água doce ou água salgada, problemas em válvulas, conexões, portas de visitas dos tanques, água de alimentação da caldeira, etc.

Ações que devem ser tomadas:

- a) Informar a situação ao Comandante e Chefe de Máquinas e seguir as instruções deles;
- b) Chamar ao máximo de pessoas para enfrentar a situação;
- c) Quanto mais cedo for encontrado o problema melhor será para resolvê-lo;
- d) Iniciar o outro sistema de circulação e isolar a bomba, redes, trocadores de calor que estiverem com o vazamento;

- e) Quando possível, esgotar os espaços alagados, usando o sistema de esgoto do navio. Caso contrário, usar os equipamentos portáteis, tais como os edutores;
- f) Quando possível, fazer preparativos para a prevenção para a poluição por óleo, seguindo a convenção MARPOL;
- g) Colocar um aviso ou cartaz sobre o equipamento que apresentar o vazamento e desligar o disjuntor deste equipamento até que os reparos sejam feitos;
- h) Em caso de vazamento de tanque, iniciar a transferência para outro tanque e tentar minimizar a situação o quanto antes;
- i) O tanque afetado não deve ser usado até que, uma caixa de cimento ou uma solda seja, efetuada;
- j) Fechar as válvulas de entrada e de saída do sistema afetado para parar o vazamento;

Em quaisquer das situações acima, o Comandante do navio é quem irá decidir se o navio é um lugar seguro para ficar ou não. Em caso de abandono, um sinal será anunciado, e a equipe deverá se reunir para seu respectivo bote salva-vidas e a operação de abandono deverá ser realizada.

Para quaisquer das situações acima mencionadas, se o nível de água na praça de máquinas estiver muito alto, a válvula de esgoto para o mar deverá ser aberta (com o consentimento do Chefe de Máquinas), e a água deverá ser bombeada para o mar. Tal operação deverá ser registrado no livro de registro de óleo (Oil Record Book) com data, hora e posição do navio e a razão da descarga direta para o mar com a assinatura do Oficial envolvido na operação, do Chefe de Máquinas e do Comandante.

## **9.5 Máquina do leme de emergência**

Em uma situação de emergência na máquina do leme, um motor hidráulico é alimentado pelo gerador de emergência através do quadro elétrico de emergência de acordo com o capítulo 5, regra 25 e 26 da convenção SOLAS. Essas regras devem ser exibidas no compartimento da máquina do leme.

O teste de emergência na máquina do leme consiste em:

- a) Certificar-se de uma comunicação clara para a operação de emergência via VHF ou sistema interno de telefonia.

- b) Nos quadros elétricos dos motores hidráulicos, passar da posição remota onde o comando fica com o passadiço, para a posição local, onde o comando fica na própria máquina do leme;
- c) Operar manualmente as alavancas de comando ou botoeiras de comando no quadro elétrico de cada máquina do leme seguindo as instruções do passadiço;
- d) No compartimento da máquina do leme existe uma repetidora da giro que serve de orientação ao operador.

A convenção SOLAS em seu capítulo 5, regra 26 discorre sobre os testes e exercícios na máquina do leme:

1. Até 12 horas antes de suspender, a máquina do leme do navio deverá ser verificada e testada pela tripulação do navio. O procedimento de teste deverá incluir, quando for aplicável, o funcionamento dos seguintes itens:

- 1.1 a máquina do leme principal;
- 1.2 a máquina do leme auxiliar;
- 1.3 os sistemas de controle remoto da máquina do leme;
- 1.4 os locais de governo existentes no passadiço;
- 1.5 o suprimento de energia de emergência;
- 1.6 os indicadores do ângulo do leme em relação à verdadeira posição do leme;
- 1.7 os alarmes de falta de energia no sistema de controle remoto da máquina do leme;
- 1.8 os alarmes de avaria na unidade de força da máquina do leme;
- e
- 1.9 dispositivos automáticos de isolamento e outros equipamentos automáticos.

2. As verificações e testes deverão incluir:

- 2.1 o movimento completo do leme, de acordo com as possibilidades exigidas da máquina do leme;
- 2.2 uma inspeção visual da máquina do leme e das suas ligações e articulações; e
- 2.3 o funcionamento dos meios de comunicação entre o passadiço e o compartimento da máquina do leme.

3.1 Deverão estar afixadas permanentemente no passadiço e no compartimento da máquina do leme instruções de funcionamento simples, com um diagrama de bloco, mostrando os procedimentos de transferência para os sistemas de controle remoto e as unidades de força da máquina do leme.

3.2 Todos os oficiais do navio envolvidos na operação e/ou na manutenção da máquina do leme deverão conhecer bem a operação dos sistemas de governo existentes no navio e os procedimentos para passar de um sistema para outro.

4. Além das verificações e dos testes de rotina estabelecidos nos parágrafos 1 e 2, deverão ser realizados exercícios de governo em emergência, pelo menos uma vez a cada três meses, para praticar os procedimentos de governo em emergência. Estes exercícios deverão incluir o controle direto no compartimento da máquina do leme, os procedimentos de comunicação com o passadiço e, quando for aplicável, o funcionamento de suprimentos alternativos de energia.

5. A Administração poderá dispensar a exigência de realizar as verificações e os testes estabelecidos nos parágrafos 1 e 2 para os navios empregados regularmente em viagens de curta duração. Estes navios deverão realizar estas verificações e testes pelo menos uma vez por semana.

6. A data em que forem realizadas as verificações e os testes estabelecidos nos parágrafos 1 e 2 e a data e os detalhes relativos aos exercícios de governo em emergência realizados de acordo com o parágrafo 4 deverão ser registrados.

## **10 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através do trabalho exposto verificamos que um serviço de quarto eficiente na praça de máquinas envolve vários fatores e isso exige do oficial um conhecimento profundo e um conjunto de habilidades necessários para realizar o trabalho.

Como parte da tripulação do navio, é dever do oficial de serviço garantir a máxima segurança do navio, da tripulação, da carga e do meio ambiente. Lembrando que a segurança do navio vem de um esforço conjunto de todos os membros da tripulação. O trabalho em equipe é de suma importância e é primordial para que haja uma interação entre os colegas de trabalho. Não hesite em dar conselhos ou pedir ajuda quando necessário.

E lembre-se sempre: “Segurança em primeiro lugar”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974. International Maritime Organization. s.d. Disponível em: <<http://www.imo.org>>. Acesso em: abr2016.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL). International Maritime Organization. s.d. Disponível em: <<http://www.imo.org>>. Acesso em: abr2016.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW). International Maritime Organization. s.d. Disponível em: <<http://www.imo.org>>. Acesso em: abr2016.

MARINE INSIGHT. *A Pocket Guide to Engine Room Watchkeeping on Ships*, Mumbai, India, Disponível em: <<http://www.marineinsight.com>>. Acesso em: abr2016.

PETROBRAS TRANSPORTE S.A TRANSPETRO. Sistema de Gestão da Fronape. Manual Técnico – SGF/TEC/CL/002 e 003. Rio de Janeiro, 2005.

SYLVESTRE, R.A. Explosões de cárter em motores diesel marítimos. Dissertação (Monografia) – CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA. Rio de Janeiro, 2011.

TAYLOR, D.A. Introduction to marine engineering. Second Edition. Cambridge. Butterworths, 1983. ISBN 0-408-05706-8