

**CENTRO DE  
INSTRUÇÃO  
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA  
ESCOLA E FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA  
MARINHA MERCANTE – EFOMM**

**PLANO DE CONTROLE DE AVARIAS A BORDO  
A ESTABILIDADE DO NAVIO**

**Por: Julio Cesar dos Santos Rocha Junior**

**Orientador**

**Prof. Cláudio de Jesus**

**Rio de Janeiro**

**2012**

**CENTRO DE INSTRUÇÃO  
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA – CIAGA  
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS – EFOMM  
MARINHA MERCANTE – EFOMM**

**PLANO DE CONTROLE DE AVARIAS A BORDO  
A ESTABILIDADE DO NAVIO**

Apresentação de monografia ao Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como condição prévia para a conclusão do Curso de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica (FONT) da Marinha Mercante.  
Por: Julio Cesar dos Santos Rocha Junior

**CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA**  
**CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE -**  
**EFOMM**

**AVALIAÇÃO**

PROFESSOR ORIENTADOR (trabalho escrito): \_\_\_\_\_

NOTA - \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA (apresentação oral):

---

Prof. (nome e titulação)

---

Prof. (nome e titulação)

---

Prof. (nome e titulação)

---

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

DATA: \_\_\_\_\_

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

## **AGRADECIMENTOS**

“Agradeço a Deus, que sempre me deu força, sabedoria e paciência para que eu seguisse em frente. Aos meus amigos que sempre me ajudaram. E aos meus pais que me deram força a todo o momento e investiram na minha educação. E ao meu orientador que teve extrema paciência, para me ajudar.”

## DEDICATÓRIA

“Dedico este trabalho a minha família que sempre me deu todo o apoio e aos meus novos amigos .”

## **RESUMO**

Este estudo tem como objetivo de demonstrar todos os procedimentos e organização de controle de avarias a bordo e a importância da segurança nas embarcações e tripulações para uma boa navegação.

No decorrer do trabalho veremos todos os tipos de avarias que podem ocorrer nos navios e que medidas ou prevenções poderão ser tomadas para que essas ocorrências sejam amenizadas ou cessadas e até mesmo evitadas. Também será demonstrado como as avarias à carga afetam no bom funcionamento de um navio e na sua estabilidade.

Palavras-chaves: Avarias, Segurança e Estabilidade

## **ABSTRACT**

This study aims to demonstrate all procedures and organization of damage control on board and the importance of security on vessels and crews for a good navigation

Throughout his work we see all kinds of damage that can occur in vessels and measures or precautions may be taken so that such occurrences are eased or ceased and even avoided. It will also be shown how to load the faults affect the proper operation of a ship and its stability.

Keywords: Avarage, Security and stability

## LISTA DE FIGURAS

Nº	TÍTULO	PÁGINA
1	JUNTAS CALAFETADAS .....	19
2	BUJÕES DE MADEIRA .....	24
3	COMBINAÇÃO DE VÁRIOS TIPOS DE BUJÕES PARA TAPAR UM FURO ...	25
4	BUJÃO ENROLADO COM PANO .....	25
5	REMENDO EM TUBULAÇÕES .....	26
6	SISTEMA DE TRIANGULAÇÃO PARA INSTALAR ESCORAS .....	27
7	SACARIA RASGADA DEVIDO ATRITO NO PISO .....	30
8	GANCHO UTILIZADO INDEVIDAMENTE NA MANIPULAÇÃO DE SACARIA.....	31
9	CONTÊINERES TOTALMENTE DEFORMADOS PELA COMPRESSÃO CAUSADA NOS MONTANTES E ANTEPARAS FRONTAIS E LATERAIS.....	32
10	EMBALAGENS AVARIADAS DEVIDO A POUCA RESISTÊNCIA DA MADEIRA.....	32
11	ALUIMENTO NA COSTURA DA CHAPA CAUSANDO ALAGAMENTO NO PORÃO.....	33
12	SEPARAÇÃO DA CARGA COM CAPA DE LONA E PLÁSTICO.....	33
13	O PISO DEFORMADO DEVIDO O MOVIMENTO DE ARFAGEM.....	37
14	CONTÊINERES BASTANTE AVARIADOS.....	38
15	A CHAPA INSERIDA NO TETO DO CONTÊINER APRESENTA GRANDE GRANDE OXIDAÇÃO NA COSTURA DA SOLDA PODENDO AFETAR A ESTANQUEIDADE DO CONTÊINER.....	39
16	AVARIAS HIPOTÉTICAS.....	40
17	AVARIA 1 .....	42
18	AVARIA 2 .....	42
19	AVARIA 3 .....	43
20	AVARIA 4 .....	44
21	ANALISE DA AVARIA 1.....	45
22	ANALISE DA AVARIA 2.....	46
23	ANALISE DA AVARIA 3 .....	47
24	ANALISE DA AVARIA 4 .....	48



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO -----	10
<b>1- Avaria em Navios Mercantes -----</b>	<b>11</b>
1.1 – A Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar -----	11
1.2 – Conceito -----	12
1.3 – Das Espécies de Avarias -----	12
1.3.1 – Avaria-dano -----	13
1.3.2 – Avaria-despesa -----	13
1.3.3 – Avaria simples ou particular -----	13
1.3.4 – Avaria grossa ou comum -----	13
1.4 – Controles de Avarias (CAV) -----	13
1.4.1 – Organização básica do CAV a bordo de navios-----	14
1.4.1.1 – Organização -----	14
1.4.1.2 – Instrução-----	15
1.4.1.3–Adestramento-----	15
1.5 – Organizações do controle de avarias-----	15
1.5.1– Organização Administrativa-----	15
1.5.2 – Organização de combate-----	16
1.6 – Grupos de reparos-----	17
1.7 – Corrosão -----	17
1.8 – Água Aberta -----	17
1.9 – Folga nas Juntas -----	18
1.9.1 – Juntas Calafetadas -----	19
1.10 – Os Diferentes Sistemas e o Controle de Avarias -----	19
1.10.1 – Sistemas de Canalizações do Controle de Avarias -----	19
1.10.1.1 – Segregação -----	20
1.10.1.2 – Fontes Diversas -----	20
1.10.1.3 – Duplicação -----	20
1.10.2 – Sistema de Drenagem -----	20
1.10.3 – Sistema de Lastro -----	21
1.10.4 – Sistema de Combate a Incêndio -----	21
1.11 – Alagamentos -----	22
1.11.1 – Controle de Alagamentos -----	22
1.11.2 – Combate à avaria por alagamentos -----	22
1.11.3 – Como evitar o alagamento progressivo -----	23
1.11.4 – Pressão da água -----	23
1.12 – Reparo de Furos -----	23
1.12.1 – Métodos de reparar furos -----	24
1.12.1.1 – Bujões de madeira -----	24
1.12.1.2 – Vazamentos em tubulações -----	25
1.13 – Escoramento -----	26
1.13.1 – Quando usar escoras -----	26
<b>2 – Avaria à carga -----</b>	<b>28</b>
2.1 – Conceito -----	28
2.2 - Tipos de Carga-----	28
2.3 – Principais causas -----	29

2.4 – Principais Tipos de Avarias à Carga -----	30
2.4.1 – Avaria devido a manipulação -----	30
2.4.2 – Avaria causada por outras cargas -----	31
2.4.3 – Avaria causada por compressão -----	31
2.4.4 – Avaria causada por embalagem frágil -----	32
2.4.5 – Avaria causada por líquido livre -----	33
2.4.6 – Avaria causada por mistura da carga -----	33
2.4.7 – Avaria causada pelo jogo do navio -----	34
2.4.8 – Avarias causadas pelo mau tempo -----	35
2.4.9 Tensões biológicas-----	36
2.4.10 Tensões químicas-----	37
2.4.11 – Avarias no contêiner devido a descentralização faltam de escoramento ou peça da carga -----	38
2.4.12 – Avarias a carga devido a oxidação do contêiner -----	38
2.5 – Medidas para evitar avarias -----	39
<b>3 – Estabilidades em avaria-----</b>	<b>40</b>
3.1 Importância da estabilidade na condição avariada -----	40
3.2 Critérios de Estabilidade em Avaria -----	41
3.2.1 Escolha dos tanques avariados-----	41
3.2.1.1 As avarias escolhidas -----	41
3.2.1.2 Análise da Estabilidade Avariada-----	44
3.2.2 Avaliação da Estabilidade -----	48
CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	50

## INTRODUÇÃO

Devido a Marinha Mercante ter como propósito de transportes em geral , fez-se necessário a elaboração de meios de segurança tanto para a embarcação quanto para a tripulação para uma melhor operação em relação a esses navios.

A SOLAS, (Safety of Life at Sea), seu principal objetivo é especificar as normas mínimas para a construção, equipamento e operação de navios, compatível com a sua segurança.

Conceituando com clareza o que é avaria, suas características e classificações que serão abordados no capítulo 1, além disso, serão destacados tipos de avarias e os meios para controlá-las evitando assim maiores acidentes.

Abordaremos as preocupações que devemos ter na hora do embarque das cargas, ressaltando as possíveis avarias que podem ocorrer durante a manipulação inadequada, afetando a estabilidade do navio e as medidas para se prevenir contra as avarias.

Por fim, será mencionado algumas simulações de avarias nos tanques dos navios e suas respectivas análises , seguindo as regras da IMO.

# CAPÍTULO 1

## **Avaria em Navios Mercantes**

### **1.1 – A Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar**

A SOLAS (Safety of Life at Sea), conhecida aqui no Brasil como Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar, é uma convenção regulamentada pela Organização Marítima Internacional a IMO (Internacional Maritime Organization).

Essa convenção é aplicada a quaisquer navios mercantes que fazem viagens internacionais, com exceção de navios menores que 500 toneladas de arqueação bruta, de embarcações de pesca, navios de madeira de construção primitiva, navios de passeio e aqueles sem propulsão mecânica.

A SOLAS é o mais importante tratado sobre a segurança da Marinha Mercante e estabelece padrões para a operação segura de navios e abrange o índice de subdivisão, estabilidade, maquinário, instalação elétrica, requisitos para a proteção contra incêndios, salvamento, radiocomunicação, segurança na navegação e transporte de materiais perigosos. Outros requisitos adicionais estão estabelecidos, que se referem à estabilidade em caso de danos, a proteção contra incêndio, controle da temperatura em compartimentos de carga, considerações estruturais, dispositivos de fixação da carga, suprimentos elétricos, equipamento de proteção radiológica e planos de gestão, treinamento e de emergência à bordo de navios.

A Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar tem por propósito estabelecer os padrões mínimos para a construção de navios, para a dotação de equipamentos de segurança e proteção, para os procedimentos de emergência e para as inspeções e emissão de certificados.

A Convenção SOLAS 1974 foi emendada pelo PROTOCOLO SOLAS 1988 para introdução do Sistema Harmonizado de Vistoria e Certificação (HSSC), passando a ser conhecida desde então como SOLAS 1974/1988.

É o mais importante tratado sobre a segurança da Marinha Mercante.

A primeira versão da SOLAS foi assinada em 1914, consequência direta do acidente com o Titanic. Em 1928 foi adotada a segunda emenda da convenção, em 1948 a terceira e em 1965 a quarta. Em 1975 a SOLAS foi profundamente revista.

A Portaria nº 3/Sec-IMO de 13/01/2012, (D.O.U nº 20 de 27/01/2012, Seção 1, página 10), deu publicidade ao texto em português da Convenção, (com seu índice) como consolidada até as emendas que entraram em vigor internacionalmente até 01JAN2012.

## **1.2–Conceito**

O termo avaria tem como base lingüística a palavra árabe awâr, que significa dano. Assim, podemos conceituar avaria como sendo dano causado ao navio ou carga, bem como as despesas para preservação de ambos, ditas extraordinárias.

O Código Comercial, em seu artigo 761 conceitua avaria como “todas as despesas extraordinárias feitas a bem do navio ou da carga, conjunta ou separadamente, e todos os danos acontecidos àquele ou a esta, desde o embarque e partida até a sua volta e desembarque.”

## **1.3 – Resumo Das Espécies de Avarias**

Inúmeras são as classificações das avarias, doutrinariamente as mais comuns são:

- Quanto à natureza: podendo ser, em avarias-dano e em avarias-despesa.
- Quanto à causa: podendo ser, em avarias simples (ou particulares) e em avarias grossas (ou comum).

### **1.3.1 – Avaria-dano**

São motivadas, essencialmente, por falhas náuticas. No contexto dos danos, enquadram-se os danos materiais decorrentes da inutilização ou estrago da coisa (navio e/ou carga).

### **1.3.2 - Avaria-despesa**

São geralmente causadas por elementos de força maior e se consubstanciam em desembolsos de caráter excepcional necessários para que o navio complete a expedição marítima com segurança.

### **1.3.3 – Avaria simples ou particular**

É aquela em que o prejuízo sofrido é somente do dono da coisa avariada, um exemplo disso seria uma avaria na escada de portaló em uma manobra infeliz, que é uma avaria simples e o prejuízo é do armador.

### **1.3.4 – Avaria grossa ou comum**

Evidenciam-se nas hipóteses de danos ou despesas extraordinárias decorrentes de um ato intencional e razoavelmente praticado em defesa dos interesses da comunidade marítima numa situação de perigo real e iminente, visando a obter ou obtendo um resultado útil.

## **1.4 – Controles de Avarias (CAv)**

Controle de avarias (CAv) é a organização que tem por finalidade garantir as qualidades técnicas e essenciais do navio. Os navios mercantes possuem geralmente um paiol

de controle de avarias próximo ao paiol do mestre, onde podemos encontrar diversos materiais usados na segurança e reparos para eventuais sinistros.

### **1.4.1 – Organização básica do CAv a bordo de navios**

O CAv é de responsabilidade de todos a bordo, e cabe a todo pessoal de bordo zelar pelo seu cumprimento. A melhor maneira de prevenção contra incêndios é evitar que os mesmos tenham as condições ideais para se desenvolverem ( Ex : limitar a presença de materiais combustíveis a bordo).

Todo navio deve confeccionar um LISTA DE INFLAMÁVEIS, que é uma relação possuindo a localização de todos os materiais capazes de se inflamarem com facilidade, que estão distribuídos pelos compartimentos de bordo.

O combate a incêndio é uma faina de equipe, cujo desenvolvimento se faz sob tensões físicas e emocionais. Qualquer trabalho assim executado necessita para ser bem sucedido, que determinados requisitos básicos sejam satisfeitos, a saber:

- Organização;
- Instrução;
- Adestramento;
- Manutenção do Material.

#### **1.4.1.1 – Organização**

É dar aos componentes de um grupo de CAv a disposição necessária para a execução de funções a que elas se destinam.

### **1.4.1.2 – Instrução**

É o conhecimento técnico individual da função, para o qual está designado o componente do grupo, pela organização.

### **1.4.1.3–Adestramento**

É a execução de uma função por um componente do grupo, para a qual já foi instruído durante um certo número de vezes, de um trabalho em conjunto.

## **1.5 – Organizações do controle de avarias**

O controle de avarias a bordo é regido por duas organizações distintas: a Organização Administrativa e a Organização de Combate.

### **1.5.1– Organização Administrativa**

O CAv fica subordinado ao Chefe do Departamento de Máquinas.



### **1.5.2 – Organização de combate**

O CAV está subordinado diretamente ao comandante.

### **1.6 – Grupos de reparos**

Os serviços de controle de avarias são efetuados por Grupos de Reparos.

Os navios são divididos em áreas e cada uma ficará diretamente sob a responsabilidade de um Grupo de Reparos.

A cada Grupo de Reparos caberá a execução de todos os serviços de controle de avarias dentro de sua área de responsabilidade.

O número de reparos e sua localização dependem do tipo e tamanho de navio.

O serviço de vários grupos de reparos é coordenado e dirigido pela Estação Central de Controle de Avarias (EncCAV).

Esta estação é sempre guarnecida pelo Oficial Encarregado do CAV e seus ajudantes.

A doutrina da MB determina dividir cada reparo por turmas e distribuir essas turmas pela área do reparo, evitando com isso que todo grupo corra o risco de vir a ser destruído por um único impacto inimigo.

As turmas previstas para um reparo são as seguintes:

- Encarregado do Reparo
- Telefonista da Estação de Reparo
- Mensageiro
- Líder do Reparo ( Líder da Cena de Ação)

- Investigador (1 ou 2)
- Patrulha (2 ou 3)
- Turma de Incêndio (4 a 6 homens) e Líder da Turma de Ataque
- Turma de Máscaras (3 homens)
- Turma de Bombas (2 homens)
- Turma de Contenção
- Turma de Remoção de Escombros
- Eletricista (2 homens), e
- Turma de Primeiros Socorros

É conveniente, que cada reparo possua um determinado número de homens de reserva, compondo uma Turma de Serviços Gerais, para que possa atuar com flexibilidade no reforço de qualquer outra turma ou tarefa.

## **1.7 – Corrosão**

A corrosão é a oxidação do metal, causada pela ação combinada do ar ou da eletrólise que, acelerada pela presença do sal tem a tendência de ser aumentada quando um metal é colocado em contato com outro metal diferente, enfraquecendo as estruturas, as juntas, tubulações e condutos de ventilação dificultando a ajustagem e causando defeitos nas peças.

Como ela reduz a resistência estrutural e afeta a integridade da estanqueidade à água, deve ser sempre combatida.

## **1.8 – Águas Aberta**

Água aberta é a situação na qual há entrada de água no navio devido a uma avaria na carena do navio por causa de um abalroamento, colisão, defeitos de construção ou outros fatores que levam ao rompimento de chapas ou no aluimento de rebites.

Pode-se avaliar a importância da água aberta pela altura da água acumulada durante o certo tempo. Sonda-se o compartimento com água aberta em intervalos regulares e, assim, deduz-se um volume d'água chamado caudal. Caudal é o volume de água que atravessa uma dada área por unidade de tempo, através de uma abertura abaixo da linha de flutuação, e pode ser calculado observando a área de abertura do rombo na carena e a altura dessa abertura desde a linha de flutuação.

Quando o nível interno da água começa a exceder a altura do rombo, o valor desta altura diminui constantemente e, assim, cada vez entra menos água. Isto porque as bombas conseguem estacionar o nível d'água já acima do rombo, quando antes eram importantes para impedir que a água continuasse a subir.

Deve haver verificação diária da estanqueidade do navio, através de sondagens dos porões. Todos os dados coletados devem ser lançados no Diário de Bordo.

## **1.9– Folga nas Juntas**

A folga nas juntas pode resultar:

- no jogo violento do navio durante tempestades;
- na inclinação violenta do navio por guinadas bruscas em alta velocidade;
- nas vibrações causadas pelas máquinas em funcionamento.

Todos esses motivos tendem a causar movimento relativo entre membros adjacentes da estrutura nas juntas rebitadas ou soldadas.

### 1.9.1 – Juntas calafetadas

Uma junta rebitada nem sempre é estanque à água ou ao óleo devido às superfícies das chapas mantidas unidas pelos rebites, nem sempre são perfeitamente lisas.

Tais juntas são mantidas estanques por meio de calafeto. Esse calafeto geralmente consiste em bater com uma talhadeira pneumática nas bordas da junta rebitada, de modo a fechar a passagem com uma fina camada de metal. Também pode ser usada uma talhadeira especial para bater nas bordas dos rebites.

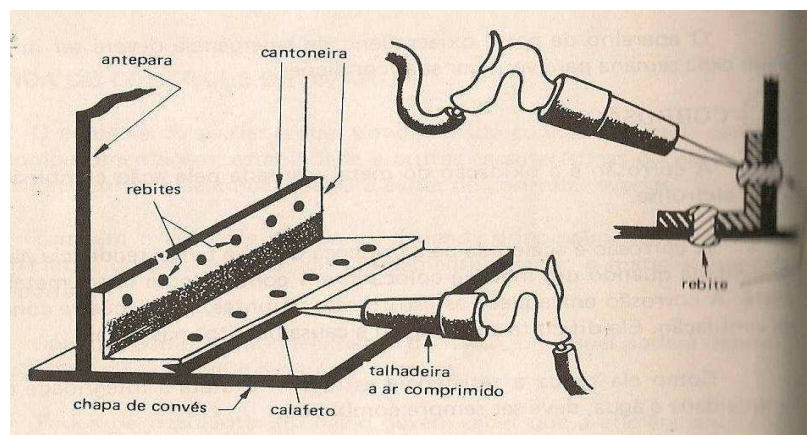


Figura 01: Juntas calafetadas

## 1.10 – Os Diferentes Sistemas e o Controle de Avarias

### 1.10.1 – Sistemas de Canalizações do Controle de Avarias

Os sistemas de canalizações do controle de avarias incluem todas as redes instaladas no navio. Tendo como principais sistemas os: vapor, incêndio, drenagem, água salgada, lastro, água doce, ar condicionado, ar comprimido, óleo combustível e diesel, óleo lubrificante, gás inerte, tubos acústicos, etc. Todas as redes são construídas com a máxima resistência à avaria para evitar a interrupção de serviços vitais do navio. Alguns meios para evitar essas interrupções dos serviços vitais, em caso de avaria, são:

- Segregação;
- Fontes diversas;
- Duplicação.

### **1.10.1.1 – Segregação**

A segregação consiste em colocar válvulas e bombas de um sistema em posições estratégicas e dispor as redes de modo a permitir o funcionamento do sistema em várias seções, independentes uma da outra. Trazendo vantagens de, se uma seção for avariada, não afetar o funcionamento das outras que poderão suprir o navio. Isto pode ser feito com os sistemas de água doce, incêndio, óleo lubrificante, óleo combustível, etc.

### **1.10.1.2 – Fontes Diversas**

Para manter a vantagem da subdivisão de um sistema em seções, é necessário prover esse sistema de vários tipos de bombas ou fontes de serviço, bem distribuído em todo navio. Por exemplo, numa rede de água doce uma bomba será elétrica, outra a vapor e a outra a diesel, todas independentes e fornecendo água para o mesmo sistema. O sistema obterá água de fontes diversas.

### **1.10.1.3 – Duplicação**

A duplicação consiste em prover caminhos paralelos de canalizações, em bordos opostos do navio ou em diferentes alturas. Geralmente essas redes são interligadas e dispõem de válvulas de interceptação. A avaria de uma canalização em um bordo pode ser controlada pelo fechamento de válvulas, e a parte que não foi afetada, do outro bordo ou nível, será capaz de continuar a alimentar o navio.

## **1.10.2 – Sistema de Drenagem**

O sistema de drenagem se destina a retirar as acumulações normais de águas nos porões dos compartimentos de máquinas, praça de bombas e outros espaços úmidos, além de drenar a água da chuva. Esse sistema também pode ser empregado para retirar alagamentos resultantes de avarias na estrutura do navio.

### **1.10.3 – Sistema de Lastro**

Em muitos navios, quando o óleo combustível é consumido, é necessário lastrear os tanques com água salgada de modo a manter o navio equilibrado. Esses tanques são geralmente cheios com água salgada da rede de incêndio. A retirada da água de lastro desses tanques é feita pelos sistemas de drenagem ou pelas bombas do sistema de esgoto e incêndio. Existem meios para evitar a contaminação do óleo combustível pela água da rede de incêndio.

### **1.10.4 – Sistema de Combate a Incêndio**

Esse sistema compreende bombas, canalizações, válvulas, controles, etc.

Esse sistema deve ter suficiente capacidade e flexibilidade para permitir ramificações de algumas de suas bombas para outros sistemas, como por exemplo: rede sanitária, lastro de tanques e resfriamento de máquinas, sem redução perigosa na pressão da água para combater um incêndio. O pessoal do controle de avarias deverá prever essa possibilidade e estudar as necessárias conexões para isolamento de alguns setores do sistema, em benefício de outros mais importantes.

A rede de incêndio pode ser instalada sob a forma de uma linha única ou sob a forma de um anel. A linha única atravessa os compartimentos de máquinas e se estende por alguma distância a vante e a ré desses compartimentos.

O sistema de linha em anel é usado em navios de grande porte. O anel corre em toda volta, ao redor da praça de máquinas principais, uma seção a boreste e outra a bombordo. Tubos interligam essas seções, cruzando-se pela parte de vante e de ré dos compartimentos de máquinas, completando o anel principal. Esse anel pode estender-se para vante e para ré da praça de máquinas, por canalizações simples.

## **1.11 – Alagamentos**

### **1.11.1 – Controle de Alagamentos**

Uma das mais importantes medidas de controle de avarias é o controle de alagamentos.

O esgoto, pelo sistema fixo existente no navio, ou com bombas portáteis, é ineficaz até que a quantidade de líquido que penetra no navio seja reduzida. A capacidade total de bombeamento do sistema de esgoto de um navio é suficiente para cuidar somente de pequenos alagamentos.

Como todos os recursos de esgoto não podem ser concentrados em um único compartimento alagado é essencial que os compartimentos alagados por um considerável volume d'água possam ser isolados por divisões estanques, antes que se possa tentar bloquear a entrada de água, por qualquer meio, debaixo d'água.

Basicamente, há dois métodos que podem ser usados no controle dos alagamentos, o primeiro método é diminuir ou parar inteiramente o fluxo da água que penetra no casco, o segundo método é isolar o local alagado e remover a água que tenha entrado ou esteja entrando no navio.

### **1.11.2 – Combate à avaria por alagamento**

Depois que as anteparas e conveses secos mais próximos dos compartimentos alagados foram localizados, o próximo problema é empurrar os limites do alagamento cada vez mais para junto do local da avaria ou impedir que ele se alastre mais.

### **1.11.3 - Como evitar o alagamento progressivo**

Muitos navios são perdidos anualmente por acidentes, mas muito poucos devido a resultados direto da avaria inicial; a maioria deles afunda horas depois, como resultado de alagamento progressivo, colapso das anteparas, aumento da superfície livre e erros humanos.

Tivessem sido os limites do alagamento estabelecidos quando e onde isto fosse possível, tivessem as avarias sido limitadas à sua área original (mesmo que esta fosse grande), muitos navios poderiam ter sido salvos.

Furos pequenos em anteparas internas, que estão causando progressivo alagamento e mais superfície livre, são freqüentemente esquecidos. Em muitos casos, seria melhor “bujonar” aqueles furos internos primeiro, de modo a se manter estanques o que ainda não foi alagado.

### **1.11.4 – Pressão da água**

A pressão da água que entra no navio por um furo causa algumas dificuldades quando é necessário fazer reparos debaixo d'água. Essa pressão, entretanto, não é excessiva, e é menor quando o furo está mergulhado dentro d'água tanto do lado de dentro do navio como do lado do mar.

## **1.12 – Reparo de Furos**

A grande dificuldade no reparo de furos sob a água é, freqüentemente, a dificuldade de acesso.

Caso um compartimento interno esteja alagado, pode ser perigoso tentar qualquer reparo porque, abrir uma escotilha ou porta pode permitir o alagamento em outro compartimento. Pode haver necessidade de enviar um homem para dentro do compartimento, com um equipamento de mergulho, para que ele possa localizar um furo submerso.



Entretanto, o trabalho pode ser atrapalhado pela confusão dos destroços que podem estar escondidos pela escuridão ou água, e é muito difícil mergulhar as escoras e outros materiais que flutuam.

### 1.12.1 – Métodos de reparar furos

Há dois métodos de reparar um furo: colocando alguma coisa dentro do furo ou colocando alguma coisa sobre o furo. Em quaisquer dos casos tenta-se reduzir a área, através da qual a água entra no navio, ou através da qual ela passa de um compartimento para outro.

#### 1.12.1.1 – Bujões de madeira

Os bujões de madeira proveem o mais simples método de reparar pequenos furos. Os bujões devem ser feitos de madeira macia e costumam ser usados, geralmente, em furos até 8 cm x 8 cm, mas já deram resultados satisfatórios em furos maiores.

Os bujões podem ser de vários formatos sendo mais comuns os cônicos, quadrados e as cunhas.

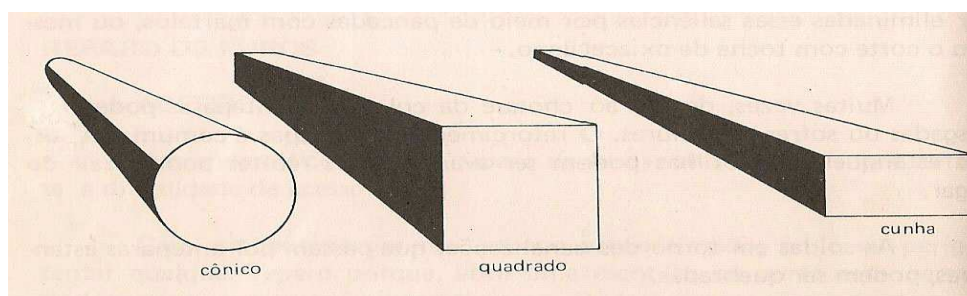


Figura 02: Bujões de madeira

Os bujões não devem ser pintados para permitir que a madeira absorva água e se prenda melhor no lugar. Conforme o formato do furo pode ser usado combinações dos vários tipos de bujões para melhor se adaptarem ao local.

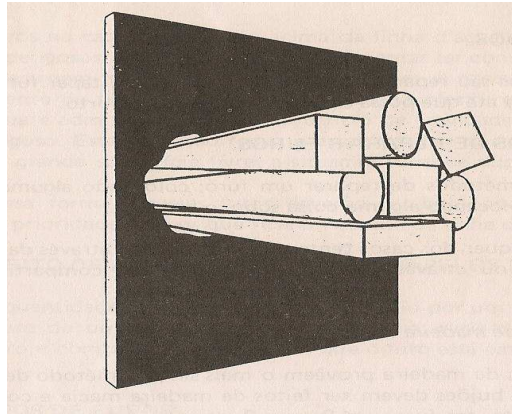


Figura 03: Combinação de vários tipos de bujões para tapar um furo

Antes de colocar os bujões é conveniente enrolá-los com um pano; o pano auxilia os bujões a ficarem mais firmes no lugar e preenchem alguns espaços entre os bujões.

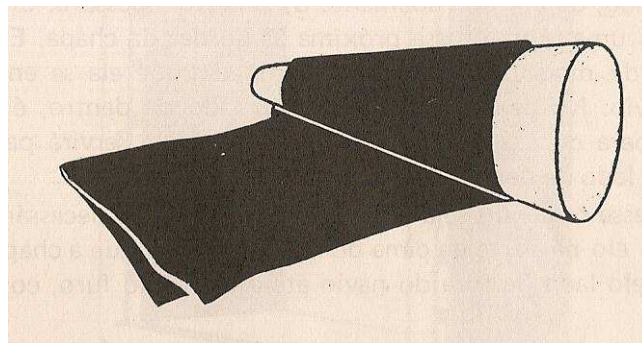


Figura 04: Bujão enrolado com pano

### 1.12.1.2 – Vazamentos em tubulações

Pequenos furos ou rachaduras em tubos de baixa pressão podem ser reparados por remendos feitos com material macio. Quando possível, a área do furo deverá ser primeiramente reduzida, colocando-se cunhas de madeira macia. Essas cunhas não deverão ser colocadas muito a fundo para que não obstruam a passagem do fluido. As cunhas deverão ser cortadas rente à superfície do tudo e, depois, a área deverá ser coberta com tiras de chapa fina ou borracha, firmemente mantidas no lugar por duas camadas de arame.

O arame pode ser substituídos por uma braçadeira de folha de metal que é presa ao tubo por parafusos e porcas.

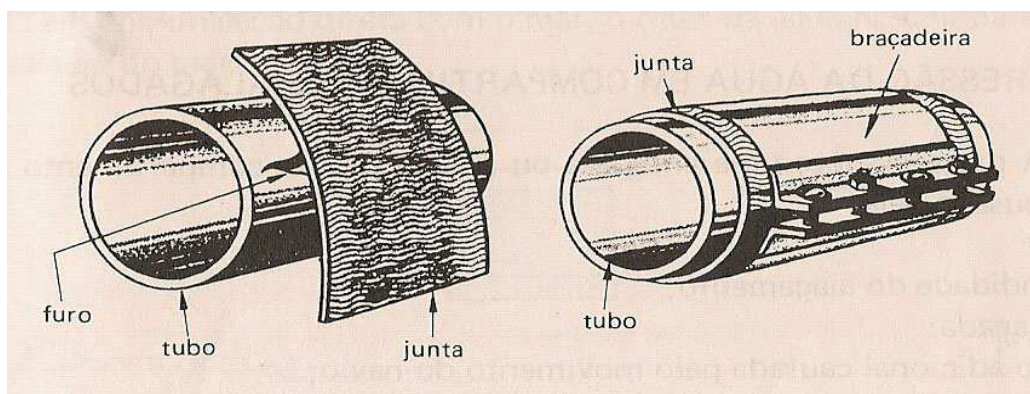


Figura 05: Remendos em tubulações

### 1.13 – Escoramento

Escoramento é o processo de colocar suportes lateralmente, por cima ou por baixo de uma estrutura, para evitar a fadiga, o empeno, ou o abaulamento do metal.

Nos navios, muitas vezes, tem-se necessidade de suportar conveses avariados, fortalecer anteparas enfraquecidas, ou sustentar portas estanques contra o mar.

Tudo isso é feito, geralmente, por meio de escoramento. O escoramento é feito por vigas portáteis chamadas escoras.

#### 1.13.1 – Quando usar Escoras

Não há regras para se saber quando se deve aplicar um escoramento. Nem sempre o fato de um compartimento estar alagado, com conseqüente pressão sobre anteparas, pode ser critério para se fazer um escoramento.

Uma antepara menor poderá suportar maior pressão, por ser de construção mais resistente. Uma antepara maior pode estar enfraquecida pela corrosão; a força de alguma explosão pode ter folgado os rebites, partido costuras e causado outras avarias na antepara, com conseqüente perda de sua resistência.

Depois de inspecionar a área avariada, a prática será o único guia para a ação a tomar. Profundas curvaturas no chapeamento das estruturas ou das portas estanques, rebites frouxos, costuras trincadas e anteparas arqueadas, são indicações de necessidade de escoramento.

O arqueamento é uma condição perigosa quando causa a fadiga do material, a qual, com o tempo, produzirá a quebra e o rompimento da chapa. A experiência indica uma tendência para escorar quando tal ação não é necessária.

A penetração de água em um tanque de óleo combustível não é razão para supor que as anteparas do tanque requerem escoramento. Poderão ser utilizados outros recursos para eliminar a avaria. Entretanto, quando houver dúvida, é preferível fazer o escoramento. Na figura abaixo “A” e “B” estão em compressão direta e a pressão resultante produz uma resistência na direção “K”. Caso a escora “A” seja usada sozinha, ela ficará meramente encostada em “C”, e não terá nenhum valor, por isso a escora “B” deverá ser instalada.

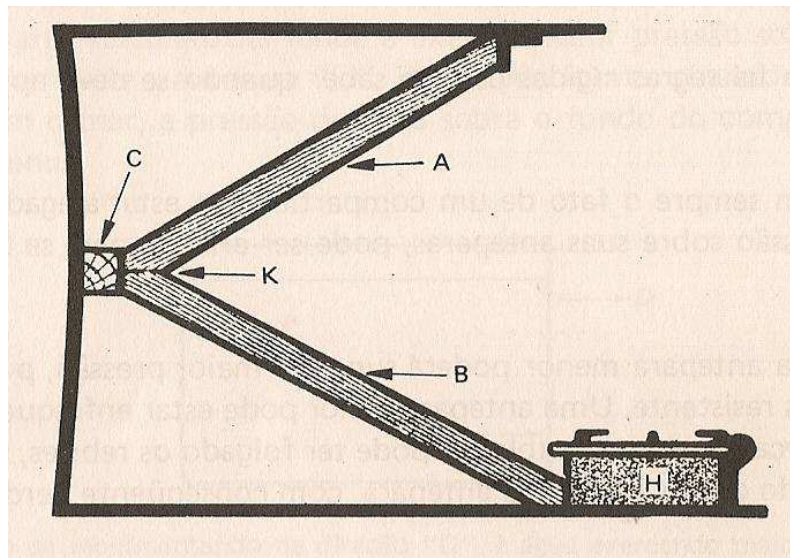


Figura 06: Sistema de triangulação para instalar escoras

## CAPÍTULO 2

### Avaria a carga

#### 2.1 – Conceito

A avaria à carga é a causa de despesas extras redundando em elevação do custo operacional do navio com graves prejuízos ao Armador, é toda e qualquer despesa extraordinária ou dano à carga, causados por fatores ligados à estivagem.

#### 2.2 – Tipos de Carga

A carga, é um composto de mercadorias protegidas por embalagem apropriada, se for o caso, prontas para o transporte.

##### ❖ Classificações básicas de carga:

➤ **Carga Geral:** é a carga embarcada e transportada com acondicionamento (embalagem de transporte ou unitização), com marca de identificação e contagem de unidades.

Pode ser:

- **Solta:** inclui os volumes acondicionados sob dimensões e formas diversas, ou seja, sacarias, fardos, caixas de papelão e madeira, engradados, tambores etc. Nesse caso, há perda significativa de tempo na manipulação, carregamento e descarregamento devido à grande quantidade de pequenos volumes, sujeitos a perdas e avarias, e à variedade de mercadorias.

- **Unitizada:** É uma carga constituída de materiais (embalados ou não) arranjados e acondicionados de modo a possibilitar a movimentação e armazenagem por meios mecanizados como uma única unidade.

- **Carga a Granel:** é carga líquida ou seca embarcada e transportada sem acondicionamento, sem marca de identificação e sem contagem de unidades, tais como petróleo, trigo etc.
- **Carga Frigorificada:** É a carga que necessita ser refrigerada ou congelada para conservar as qualidades essenciais do produto durante o transporte, tais como frutas frescas, carnes etc.
- **Carga Perigosa:** É a carga que, em virtude de sua natureza, pode provocar acidentes, danificando outras cargas ou os meios de transporte e colocando em risco as pessoas que a manipulam.
- **Neo-Granel:** Corresponde ao carregamento formado por conglomerados homogêneos de mercadorias, de carga geral, sem acondicionamento específico, cujo volume ou quantidade possibilita o transporte em lotes, em um único embarque (exemplo: veículos).

### 2.3 Principais causas

Essas avarias podem ocorrer:

- antes do embarque;
- durante a operação de carga;
- durante a sua permanência a bordo; e
- por ocasião do desembarque.

Antes do embarque elas podem ocorrer durante a manipulação da carga pelos arrumadores e capatazia. Cabe ao Comandante verificar se ocorreu alguma avaria antes da carga ultrapassar a borda falsa. A partir, do instante em que ela ultrapassa a borda falsa do navio a responsabilidade passa a ser do navio. Nessa hipótese, durante o carregamento a responsabilidade é da estiva. Na permanência da carga a bordo, a responsabilidade é da tripulação cabendo ao Comandante apurar o responsável pela avaria. Durante o desembarque a responsabilidade passa a ser do pessoal de terra a partir do momento em que a carga passa pela borda falsa do navio. A correta estivagem evita que as cargas se avariem, avariem outras cargas ou o navio, e previne acidentes aos tripulantes.

## **2.4 – Principais Tipos de Avarias à Carga**

Caso haja a existência de avarias à carga, cabe ao Comando do navio analisar cada uma delas e definir de quem é a responsabilidade para quem sejam lavrados os documentos pertinentes a fim de salvaguardar a sua responsabilidade e a do Armador.

### **2.4.1 – Avaria devido a manipulação**

Ocorre com o uso indevido de aparelhos, ferramentas ou material de estiva impróprio, batidas das lingadas, choques e quedas de mercadorias. A má manipulação da carga pode ocorrer quando a sacaria é rasgada ao ser arrastado no piso ou movimentada utilizando-se um gancho de ferro.



Figura 07: Sacaria rasgada devido atrito no piso.



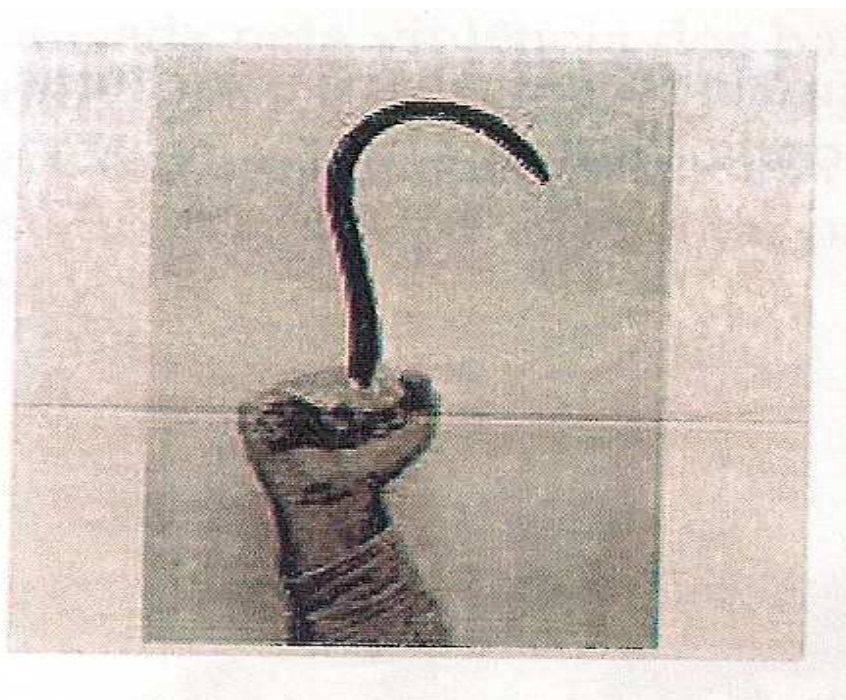


Figura 08: Gancho utilizado indevidamente na manipulação de sacaria

#### **2.4.2 – Avaria causada por outras cargas**

Ocorrem quando estivamos cargas incompatíveis juntas ou no mesmo compartimento, tais como cargas odoríferas, sujas, perigosas e higroscópicas.

#### **2.4.3 – Avaria causada por compressão**

Volumes pesados estivados sobre volumes leves ou quando uma altura de estivagem de carga é muito elevada.





Figura 09: Contêineres totalmente deformados pela compressão causada nos montantes e anteparas frontais e laterais.

#### **2.4.4 – Avaria causada por embalagem frágil**

Essa avaria pode ocorrer devido a pouca resistência do material utilizado na embalagem.



Figura 10: Embalagem avariada devido a pouca resistência da madeira.

### 2.4.5 – Avaria causada por líquido livre

Causadas por vazamento da própria carga, aluimento nas chapas, costuras, juntas dos cascos do teto do fundo duplo, tubos sonda.



Figura 11: Aluimento na costura da chapa causando alagamento no porão.

### 2.4.6 – Avaria causada por mistura da carga

Quando a mesma espécie de mercadoria, é destinada a diversos portos de descarga, ou para o mesmo porto, mas para consignatários diferentes, há o risco delas serem misturadas. Isto pode ser evitado usando material de separação. Estes materiais podem ser: lona, capa de PVC, esteiras, madeira, kraft paper, plásticos, redes e cabos de fibra vegetal ou sintética.



Figura 12: Separação da carga com capas de lona e plástico

### 2.4.7 – Avaria causada pelo jogo do navio - Tensões mecânicas

Devido a violência dos balanços transversais, quando a altura metacêntrica do navio (GM) é muito grande que faz com que a carga corra, mesmo quando peada e escorada. O Comandante do navio deverá consultar o caderno de estabilidade para estabelecer a GM adequada para que os balanços durante a travessia sejam suaves.

As amarrações de carga devem suportar as tensões resultantes do transporte marítimo e terrestre, e também das movimentações de contêineres. Os contêineres fechados não podem ser inspecionados durante o transporte. As amarrações não podem ser melhoradas ou alteradas depois que o contêiner foi fechado. Sendo assim, a empresa de estufagem tem que conhecer os tipos de tensões que ocorrem durante o transporte marítimo. Basicamente, diferenciamos entre dois tipos de tensões mecânicas.

As **forças estáticas** são causadas pelo empilhamento e permanência da carga sobre o piso do contêiner. O principal fator é a pressão de empilhamento, que causa o dobramento e a torção, principalmente nas camadas inferiores. A pressão de empilhamento depende da dimensão, peso, forma e altura das unidades empilhadas.

As **forças dinâmicas** ocorrem durante o carregamento, transporte terrestre ou marítimo e operações de movimentação. Existem diferenças entre as forças de aceleração, impacto e vibração. Aceleração e solavancos ocorrem durante o carregamento, frenagem, desvios, movimentações, levantamentos, abaixamentos e curvas. No mar, a aceleração constante é causada pela navegação, balanço e movimentação vertical. As vibrações são causadas, por exemplo, pelos motores dos navios, caixas de câmbio, hélices, suspensões dos caminhões e superfícies das rodovias e ferrovias e ocorrem em ampla escala de frequências e amplitudes.

#### **2.4.8 – Avarias causadas pelo mau tempo - Tensões climáticas**

As cargas estão frequentemente sujeitas às tensões climáticas enquanto estão sendo transportadas. Elas acontecem até mesmo durante a armazenagem e enquanto os contêineres estão sendo estufados. As tensões climáticas são causadas por alterações nas condições climáticas durante do transporte rodoviário, marítimo ou ferroviário e especialmente, quando a carga a bordo de navios transoceânicos passa através de várias zonas climáticas.

Tensões climáticas extremas podem ocorrer no inverno sob temperaturas negativas, em zonas tropicais, durante a travessia através de zonas de clima tropical ou durante a passagem de uma zona tropical para uma de clima temperado.

Os contêineres completamente fechados protegem a carga em seu interior das influências climáticas externas, tais como: chuva, neve, água do mar, maresia, neblina e radiação ultravioleta (UV).

Mesmo com a carga protegida das influências externas, a condensação pode ocorrer dentro do contêiner. A umidade relativa dentro do contêiner é determinada pela umidade do ar na ocasião da estufagem e pela temperatura atual. São fontes de umidade: o ar dentro do contêiner, a própria carga, sua embalagem e os materiais de amarração.

Algumas cargas emitem uma quantidade considerável de umidade durante um longo período, enquanto a maioria das embalagens, materiais de amarração e algumas cargas absorvem umidade. A maior parte do ar condensa quando a temperatura ambiente cai abaixo do ponto de orvalho, a condensação se forma primeiro nas embalagens, paredes e/ou teto do contêiner. Daí, a condensação goteja do telhado sobre a carga, causando danos, tais como: oxidação, manchas, marcas, mofo, descoloração, colagem de caixas molhadas, descolagem de etiquetas ou queda da pilha.

A temperatura dentro do contêiner depende da temperatura exterior e da posição do mesmo no navio. O contêiner pode ser aquecido pela radiação solar que incide diretamente sobre o convés ou pelos tanques de combustível aquecidos próximos ao porão.

A temperatura no interior do contêiner pode divergir do ambiente em 20 a 30°C.

Portanto, temperaturas de até 60°C são possíveis dentro do contêiner. A temperatura pode também variar devido ao calor espontâneo da carga.

As forças de aceleração que se espera ocorrer sobre o contêiner são geralmente conhecidas antecipadamente e podem ser previstas apenas com base na experiência.

Estes níveis são dados abaixo. A letra “g” significa a aceleração gravitacional ( $g=9,81 \text{ m/s}^2$ ). A aceleração pode ser maior que o indicado durante pequenos impactos e vibrações.

#### **2.4.9 Tensões biológicas**

Altas temperaturas, umidade e baixa ventilação dentro do contêiner podem levar a carga ou embalagens a serem atacadas por insetos, fungo, mofo, bactérias e microrganismos. Na maioria das vezes, a carga está contaminada antes de ser carregada no contêiner. A infestação por insetos do exterior para dentro de um contêiner fechado é quase impossível. Conseqüentemente, a carga deve ser carregada com o maior cuidado possível.

Alguns países regulam legalmente a fumigação de embalagens e amarrações. O cliente deve então exigir um certificado dizendo que a madeira utilizada está livre de insetos.

#### **2.4.10 Tensões químicas**

As tensões químicas dependem da temperatura, umidade e movimentação da embarcação. Alguns produtos químicos podem sofrer auto-aquecimento. Materiais perigosos devem ser transportados de acordo com os regulamentos de carga perigosa, baseado no Código Marítimo Internacional de Mercadorias Perigosas (IMDG Code), publicado pela Organização Marítima Internacional (IMO).

A Hapag-Lloyd possui seu próprio departamento para mercadorias perigosas, o qual terá o prazer em responder qualquer pergunta.

O mau tempo causa avarias nas estruturas do contêiner, tais como afundamento das portas, deformação nas suas paredes e flexão no piso.



Figura 13: O piso foi deformado devido o movimento de arfagem

#### **2.4.11 – Avarias no contêiner devido a descentralização ,falta de escoramento ou peação da carga**

A falta de escoramento e peação adequada provocam a movimentação da carga ovada, acarretando sérios danos ao contêiner. É muito importante que a carga estufada esteja bem peada e escorada, pois essa é a única maneira de garantir um transporte seguro com menos risco de avarias.





Figura 14: Contêiner bastante avariado pelo deslocamento da carga ovada

#### 2.4.12 – Avarias a carga devido à oxidação do contêiner

A oxidação também causa sérias avarias ao contêiner, pois além de afetar a sua resistência estrutural também compromete a sua estanqueidade. Essas avarias podem ser responsáveis pela entrada de água da chuva ou borrifos de água salgada durante a travessia.



Figura 15: A chapa inserida no teto do contêiner apresenta grande oxidação na costura da solda podendo afetar a estanqueidade do contêiner.

## 2.5 – Medidas para evitar avarias á carga

- as cargas devem ser bem estivadas, peadas e escoradas;
- as escotilhas devem estar bem fechadas, estanques, com os tirantes de ação rápida atracados;
- evitar condensação de vapor d'água dentro dos porões;
- efetuar vistorias periódicas nos volumes peados e escorados principalmente se ocorrer mau tempo;
- inspecionar os porões durante a viagem para verificar se ocorre líquido livre dentro dos porões, procedendo também, a sondagens diárias; e
- verificar a incompatibilidade das cargas.

O Comandante, oficiais, demais tripulantes, estivadores, capatazia e demais pessoas que manipulam a carga, cada um tem seu campo delimitado de responsabilidade. O interesse geral de eliminar as avarias exige que todos tenham conhecimento dos serviços que realizam. O trabalho não é puramente mecânico. Exige técnica, e compete ao pessoal do navio fiscalizar a operação de estivagem, fiscalizando a mesma de modo a cobrir principalmente as avarias decorrentes da manipulação da carga, que são as mais comuns.



## CAPÍTULO 3

### Estabilidade em Avaria

#### 3.1 Importâncias da estabilidade na condição avariada

Tão importante quanto à estabilidade na condição intacta, é a estabilidade na condição avariada, pois a mesma tenta simular situações, pelas quais a embarcação pode passar ao longo de seu período de utilização, uma vez que ocorra o rompimento de uma região do casco e conseqüentemente um alagamento.

Considerando as hipóteses de avarias da MARPOL por serem mais rígidas que a da Bureau Veritas ( Grupo internacional especializado na inspeção, análise, auditoria e certificação de produtos, infraestrutura e sistemas de gestão em relação as normas regulatórias ou voluntárias), ao passo que os critérios para ângulos de banda do Bureau Veritas para navios, são mais rigorosos.

<b>L</b>	324	m
<b>B</b>	58	m
<b>D</b>	32	m

<b>Avaria no Costado</b>		
Longitudinal	14,5	m
Transversal	11,5	m
Vertical	32,0	m

<b>Avaria no Fundo</b>					
De 0,3L a partir da AV			De 0,3L a partir da AV		
Longitudinal	32,00	m	Longitudinal	5,00	m
Transversal	9,67	m	Transversal	5,00	m
Vertical	3,86	m	Vertical	3,86	m

Figura 16 : Avarias Hipotéticas (MARPOL)

### **3.2-Critérios de Estabilidade em Avaria (Bureau Veritas para navios B60)**

- No estágio final de alagamento, o ângulo de banda devido ao alagamento assimétrico não deverá exceder  $15^\circ$  e pode ser aumentado até  $17^\circ$  se não ocorrer nenhuma imersão da borda do convés (MARPOL considera  $25^\circ$  e  $30^\circ$ ).
- A estabilidade no estágio final do alagamento deverá ser investigada e pode ser considerada como suficiente se a curva do braço de endireitamento tiver pelo menos uma faixa de  $20^\circ$  além da posição de equilíbrio em associação com um braço de endireitamento residual máximo de pelo menos 0,1m.
- A área abaixo da curva de endireitamento até  $20^\circ$  não deve ser menor que 0,0175 m-rad.

#### **3.2.1 Escolha dos tanques avariados**

O ideal para a simulação de avaria, é tomar os piores casos possíveis, e foi desta forma que na tentativa de escolher a pior situação, que escolhemos as avarias abaixo. Uma vez que seria virtualmente impossível e fora do escopo deste trabalho, simular todas as avarias.

##### **3.2.1.1 As avarias escolhidas foram:**

- 1 – Tanques: TK27 e TK 28 (Fundo-Duplo), TK 19 e TK 20 (Ambos BE)
- 2 – Tanques: TK22 e TK 23 (Fundo-Duplo), TK 9 e TK 10 (Ambos BB)
- 3 – Tanques: TK18, TK 19, TK 20 e TK 21 (Todos BE)
- 4 – Tanques: TK 8, TK 9, TK 10 e TK 11 (Todos BB)

Observe agora a representação das avarias mencionada, no diagrama esquemático do casco.

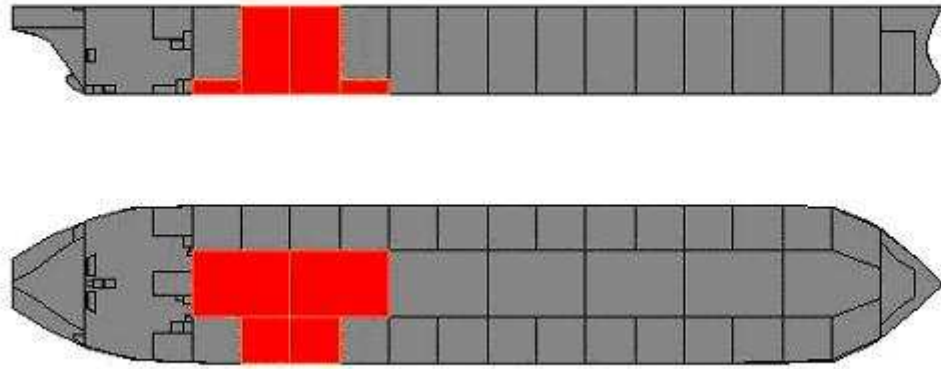


Figura 17 : Avaria 1

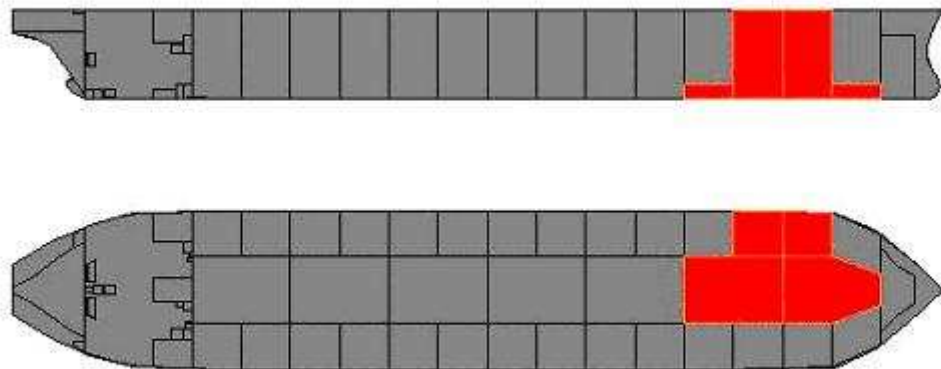


Figura 18: Avaria 2

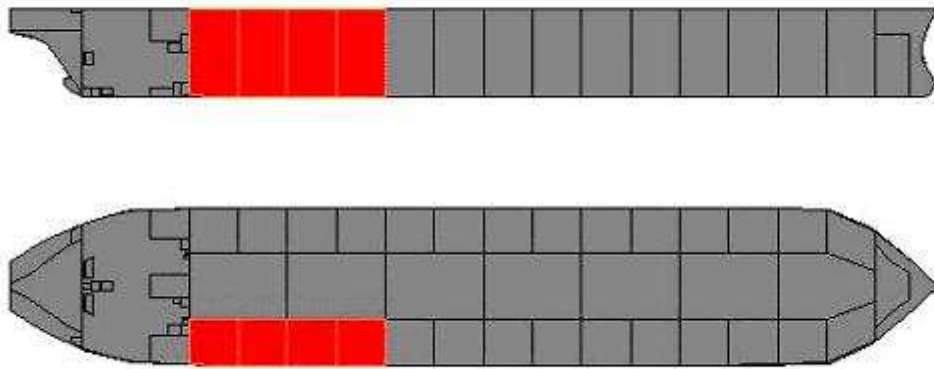


Figura 19: Avaria 3



Figura 20: Avaria 4

### **3.2.1.2 Análise da Estabilidade Avariada**

Para cada uma das quatro condições de carregamento, analisamos a estabilidade de cada uma das quatro avarias por nós selecionadas, totalizando assim 16 casos.

Observe agora que para cada condição o navio procura uma nova posição de equilíbrio, desrespeitando a condição de trim de 1,5% em todas às vezes. Apesar de ocorrer este fato a análise continua válida, pois quando ocorre uma avaria, o mais importante é que a embarcação continue flutuando a qualquer custo, até que medidas corretivas sejam tomadas.

Neste relatório apresentaremos apenas os 4 casos de avarias, para o 1ª condição (100% carga, 100% consumíveis e 0% lastro) uma vez que o arquivo do HecSalv estará disponível, para todos que se interessem em analisar as outras 3 condições.

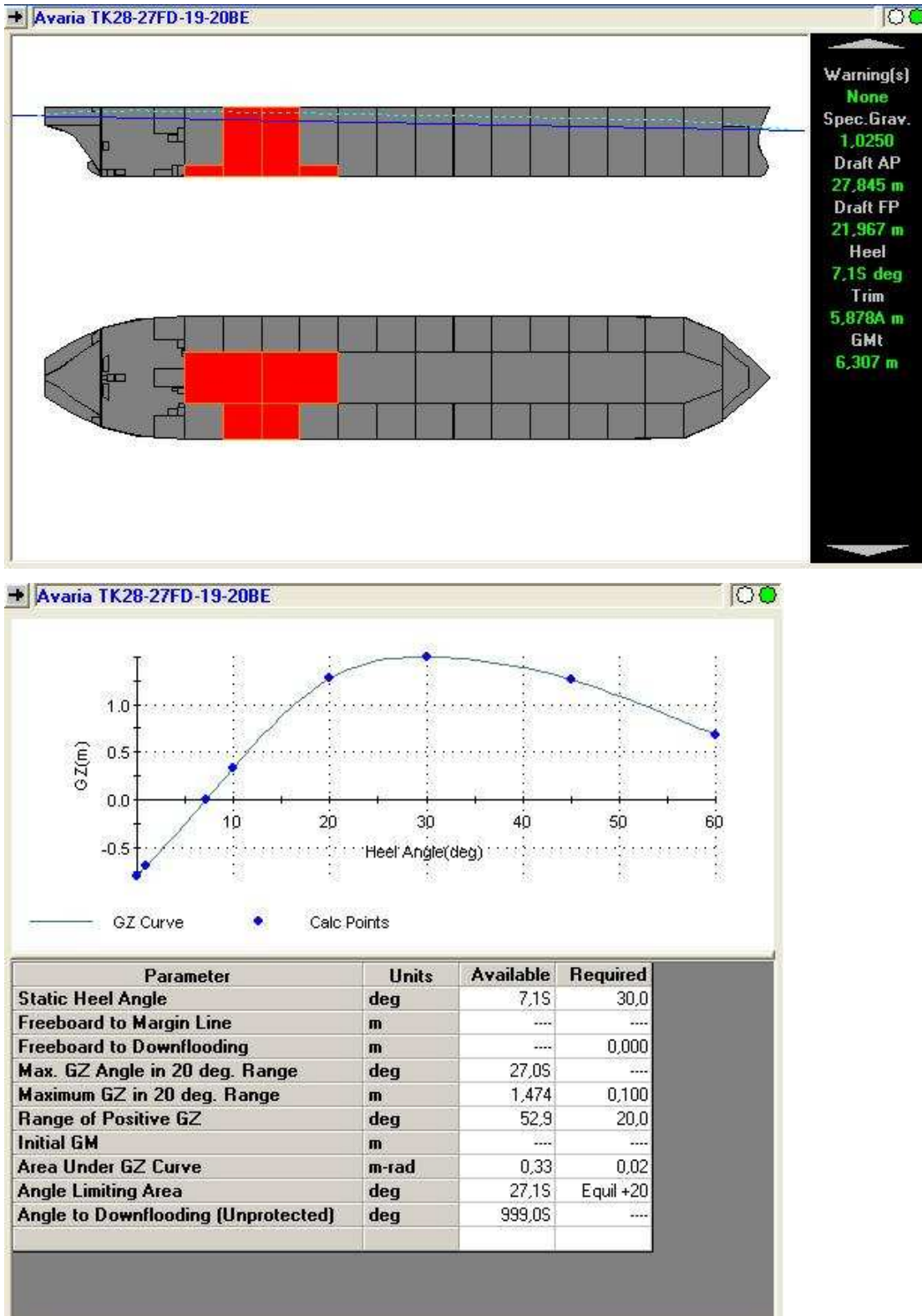
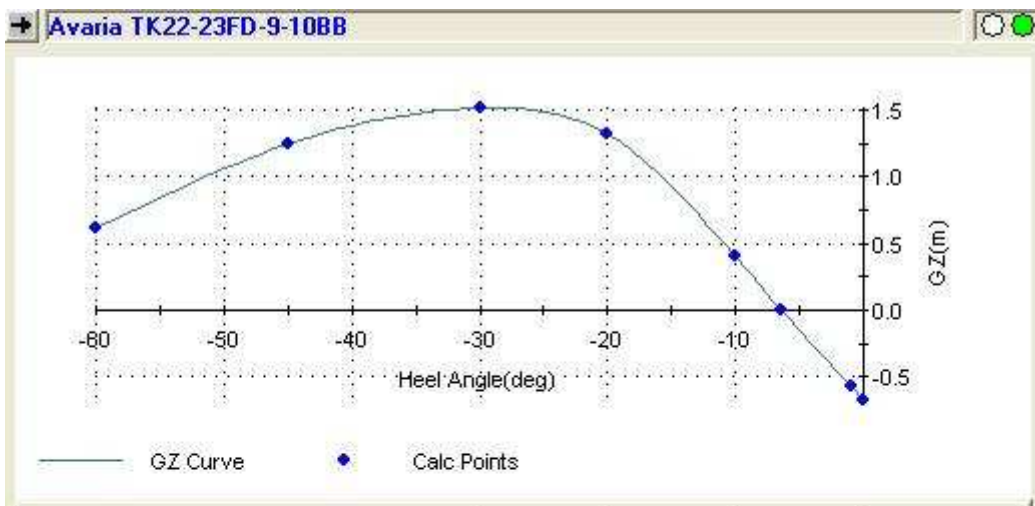
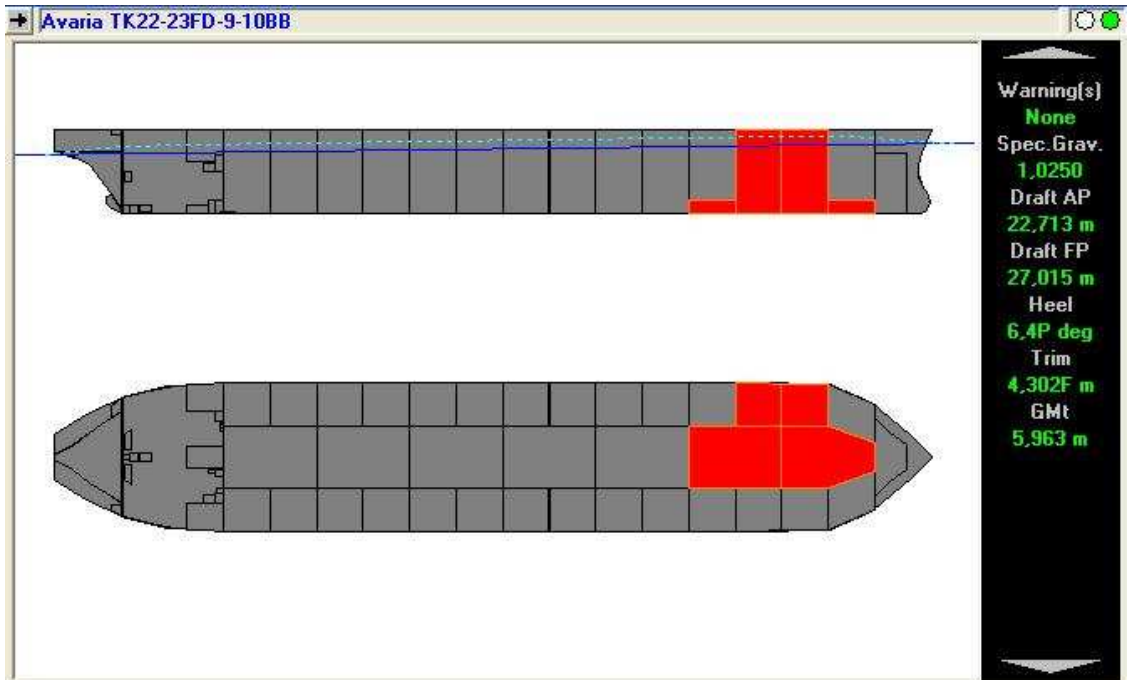


Figura 21 : Analise da avaria 1



Parameter	Units	Available	Required
Static Heel Angle	deg	6,4P	30,0
Freeboard to Margin Line	m	----	----
Freeboard to Downflooding	m	----	0,000
Max. GZ Angle in 20 deg. Range	deg	26,0P	----
Maximum GZ in 20 deg. Range	m	1,492	0,100
Range of Positive GZ	deg	53,6	20,0
Initial GM	m	----	----
Area Under GZ Curve	m-rad	0,33	0,02
Angle Limiting Area	deg	26,4P	Equil +20
Angle to Downflooding (Unprotected)	deg	999,0P	----

Figura 22 : Analise da avaria 2

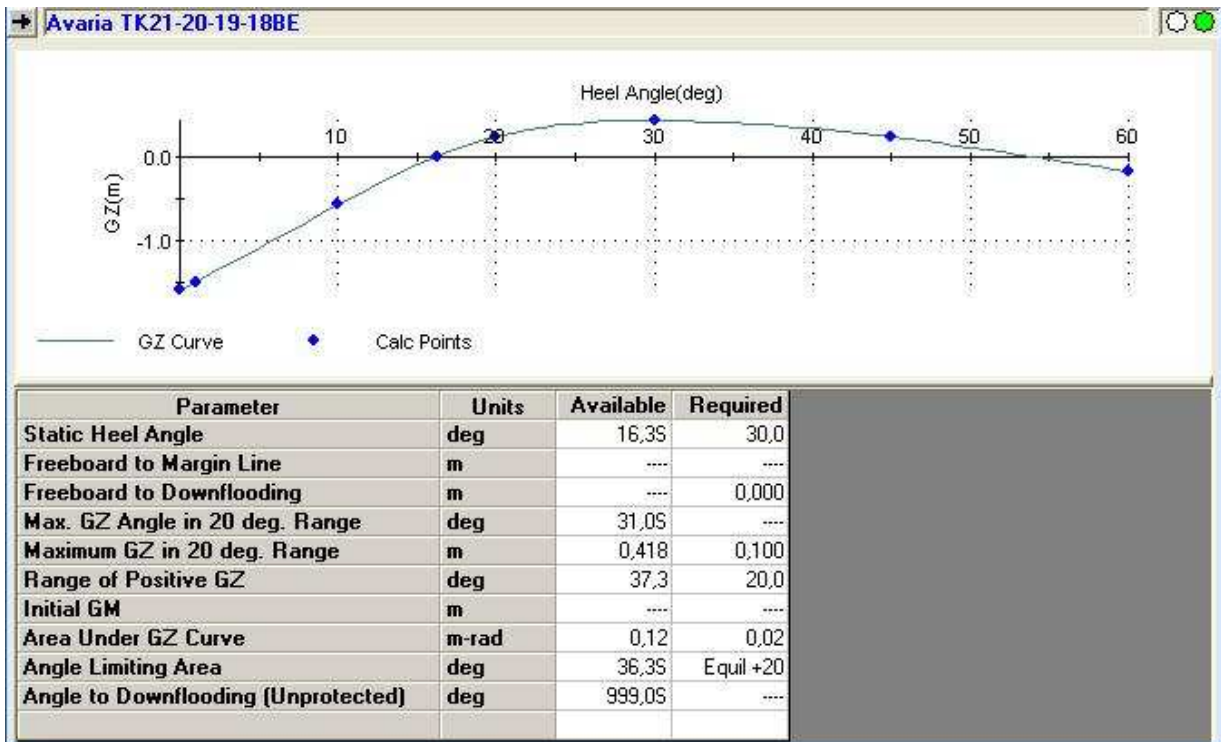
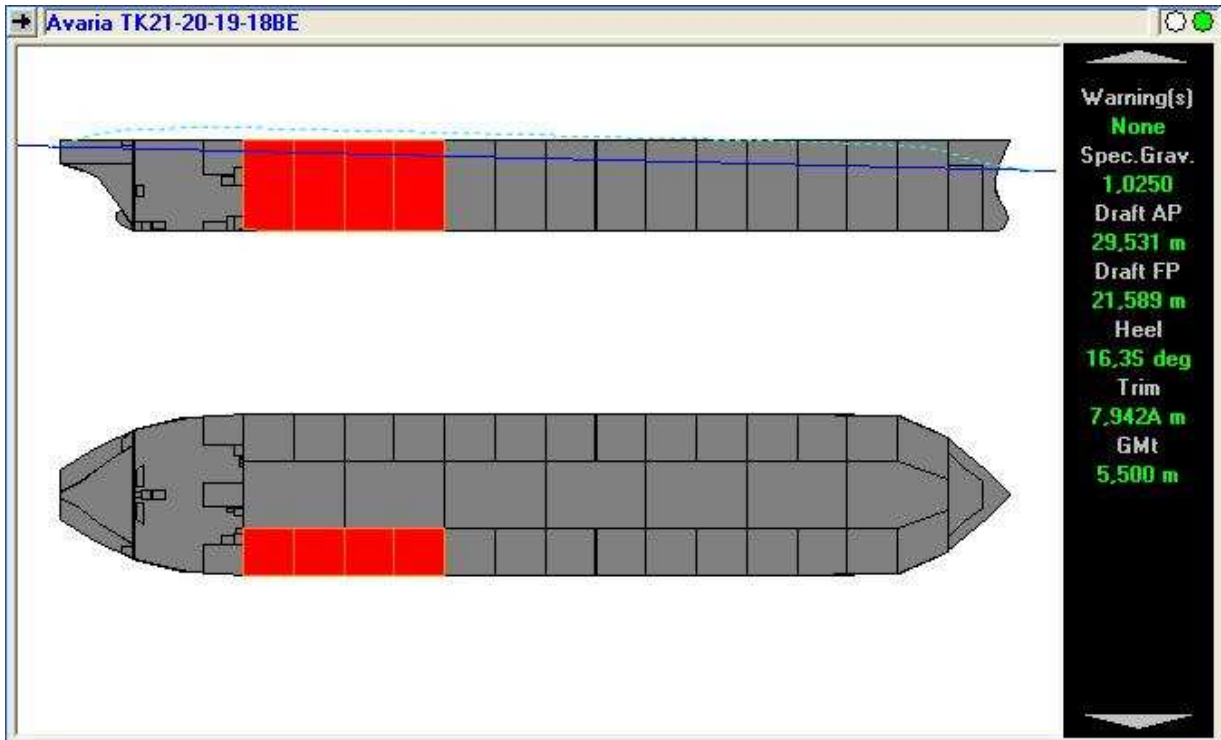


Figura 23 : Analise da avaria 3



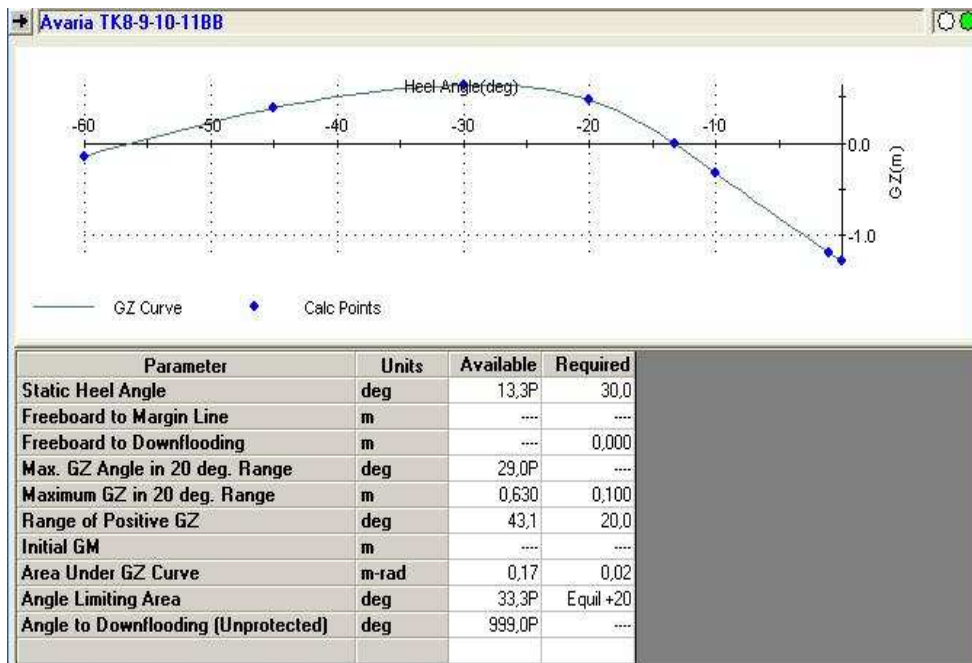
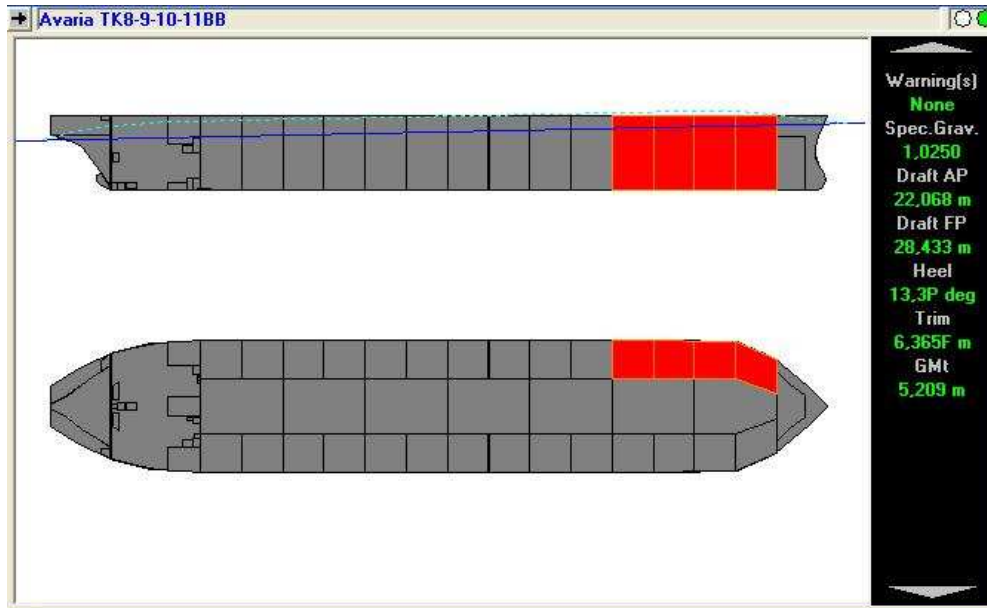


Figura 24 : Análise da avaria 4

### 3.2.2 Avaliação da Estabilidade

Como observamos, em todos os casos citados, seja de estabilidade intacta, ou de estabilidade avariada, o graneleiro projetado atendeu a todas as regras da IMO. Dessa forma podemos dizer que o requisito de estabilidade foi atendido

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O transporte marítimo é de extrema importância para a economia mundial, e obviamente para a economia brasileira, 90% do comércio exterior brasileiro são realizados por via marítima, sendo assim a evidência da necessidade de se ter estabelecido a bordo um Controle de Avarias.

Toda tripulação deve estar ciente de que toda embarcação, que faça viagens curtas ou longas, está sujeito a eventuais sinistros no decorrer de sua derrota, e é importante que todos a bordo estejam preparados para reagir de forma eficiente em tais situações a fim de que o navio chegue até o porto mais próximo para fazer o devido reparo da maneira correta.

É importante que o Comandante exija que se façam simulações que cheguem o mais próximo a realidade, visando que todos os tripulantes conheçam bem as áreas do navio, pontos de manobra e saibam agir até mesmo no escuro. O treinamento também visa a familiarização dos equipamentos de combate a avaria e funciona como um exercício psicológico para que em uma situação real nenhum tripulante não deixe de combater o acidente por conta do pânico.

No navio mercante as previsões para o caso de avaria se reduzem à observância de uma série de medidas regulamentadas e técnicas, direcionadas a salvar as vidas humanas como finalidade essencial. Em contrapartida, num moderno navio de guerra, com sua extraordinária complexidade estrutural e funcional e a necessidade de se manter a flutuação e seguir combatendo até o limite do possível, o rol de avarias se torna incomparavelmente mais complicado. Por isso, este tipo de navio possui uma central, a central de controle de avarias, que é um verdadeiro departamento técnico a cargo de oficiais especializados com grande quantidade de pessoal sob a ordem deles.

Na realização dessa monografia puder perceber a eficiência do Controle de Avarias, pois só assim podemos responder com maior rapidez a qualquer anormalidade que aconteça a nossa embarcação e evitar riscos tanto para a tripulação quanto para o navio e sua carga.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 - COELHO, Adílson. **Apostila de Técnicas de Transporte Marítimo**. Rio de Janeiro, CIAGA, 2009.

2 - DPC **.Ensino Profissional Marítimo: Controle de Avarias**. Rio de Janeiro, DPC, 1987.

3 - ESTEVES, Amâncio Amaro; MARROIG, Cesar da Costa. **Controle de Prevenção de Avarias**. Rio de Janeiro, CIAGA, 1981.

4 - Marinha do Brasil, **Revista Passadiço**. Rio de Janeiro, Marinha do Brasil. 2006.

5 - [www.defesabr.com/MB/A-12\\_Control\\_e\\_Avarias.pdf](http://www.defesabr.com/MB/A-12_Control_e_Avarias.pdf) Acesso em: 09\03\2012

6 - [www.oabsp.org.br/asp/comissoes/dir\\_maritimo/artigos/avarias.pdf](http://www.oabsp.org.br/asp/comissoes/dir_maritimo/artigos/avarias.pdf) Acesso em: 28\05\2012

7 - [www.oceania.ufrj.br/deno/prod\\_academic/relatorio/atuais/Estabilidade\\_mavaria](http://www.oceania.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorio/atuais/Estabilidade_mavaria)

Acesso em : 12/07/2012