

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS ITAJAÍ

Curso de Formação de Aquaviários **Pescador Profissional (CFAQ-III C/M)**

Aula 1: Noções de construção naval

Conceitos básicos

Embarcação é uma construção feita de madeira, concreto, ferro, aço ou da combinação desses e outros materiais, que flutua e é destinada a transportar pela água pessoas ou cargas.

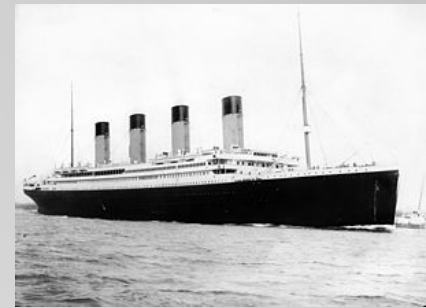


Barco: tem o mesmo significado. É utilizado na pesca;

Navio: designam embarcações de grande porte;

Nau e nave: são palavras antigas, pouco empregadas atualmente;

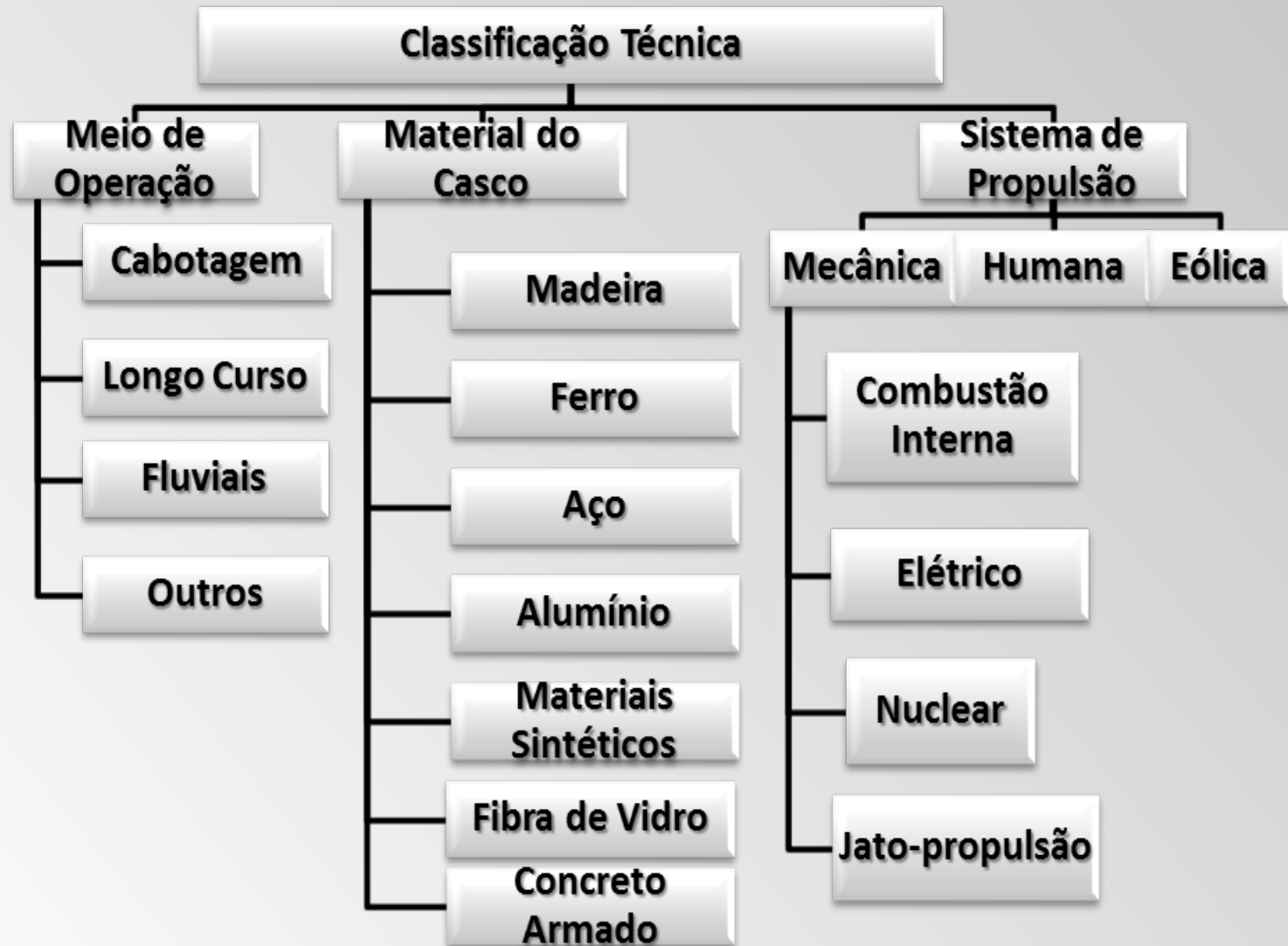
Vaso de guerra ou belonave: significam navio de guerra, mas são também pouco usados.



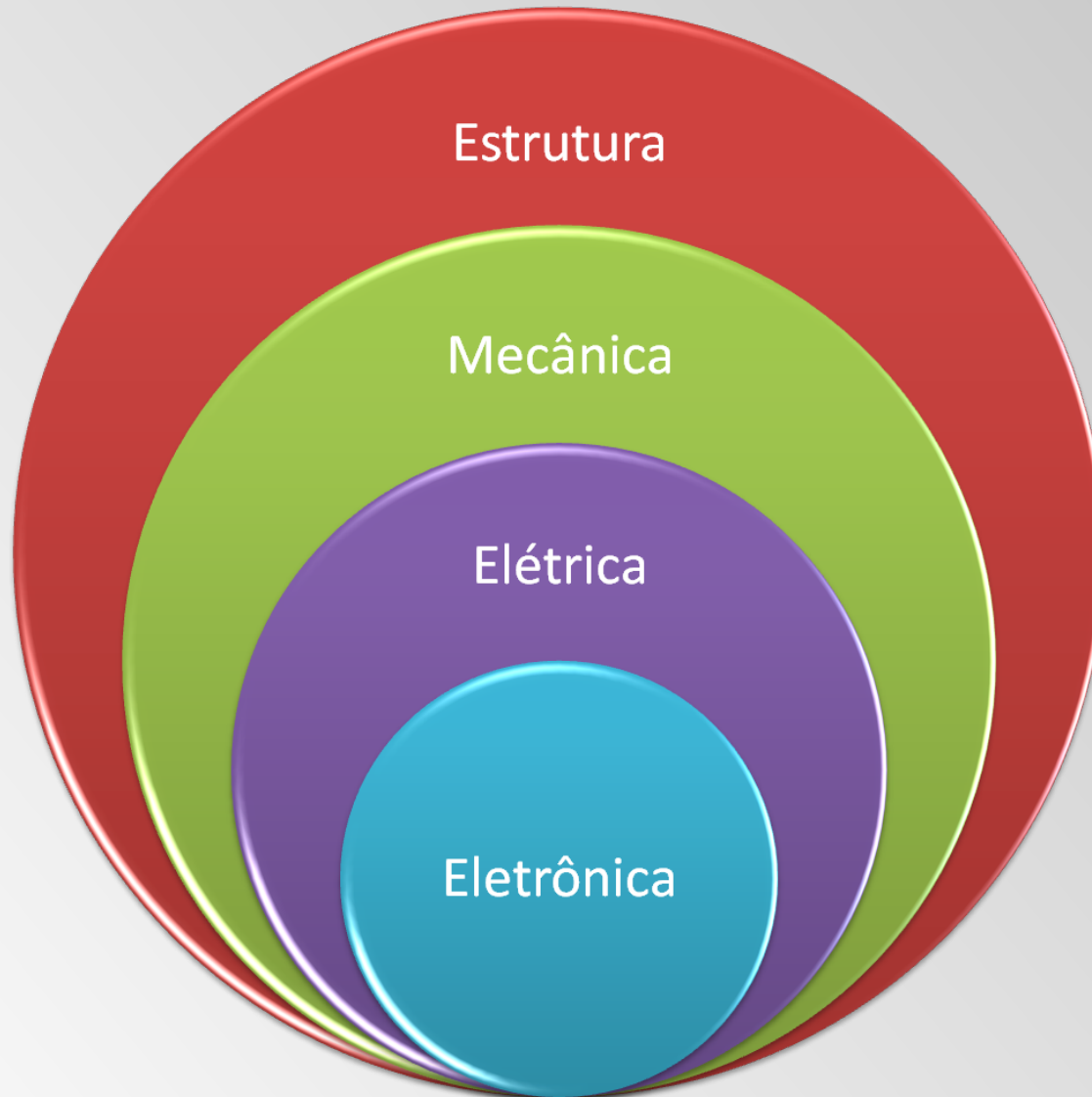
Classificação



Classificação



Embarcação e seus sistemas

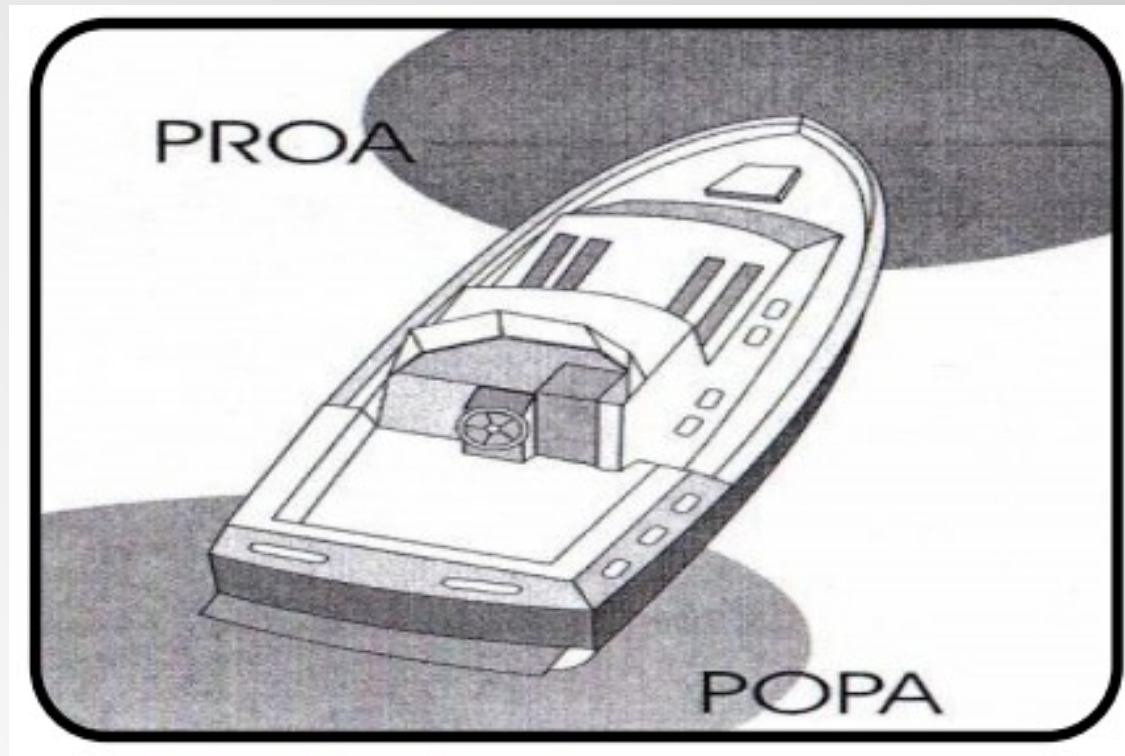


Terminologias básicas

Casco do navio:

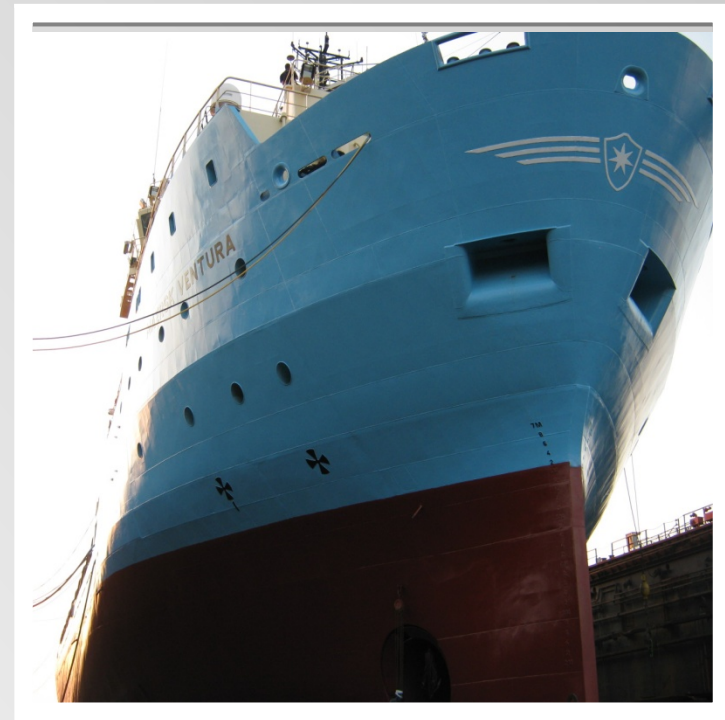
Extremidades anterior (proa)

Posterior (popa)



Proa

- **Extremidade anterior do navio no sentido de sua marcha normal;**
- **Forma exterior adequada para mais facilmente fender (cortar) o mar.**



Popa

- **Extremidade posterior do navio. Forma exterior adequada para facilitar a passagem dos filetes líquidos que preenchem o vazio deixado pelo navio, para tornar mais eficiente a ação do leme e do hélice.**



Avante (AV): Diz-se que qualquer coisa é de vante ou está a vante (AV), quando está na proa,

Diz-se que é de ré ou está a ré (AR), quando está na popa.

Ex: casario a vante



Casario a ré.



Meia-Nau

Parte do casco compreendido entre a proa e a popa, nas proximidades da seção mestra. Não caracteriza uma parte específica do casco.



Bordos

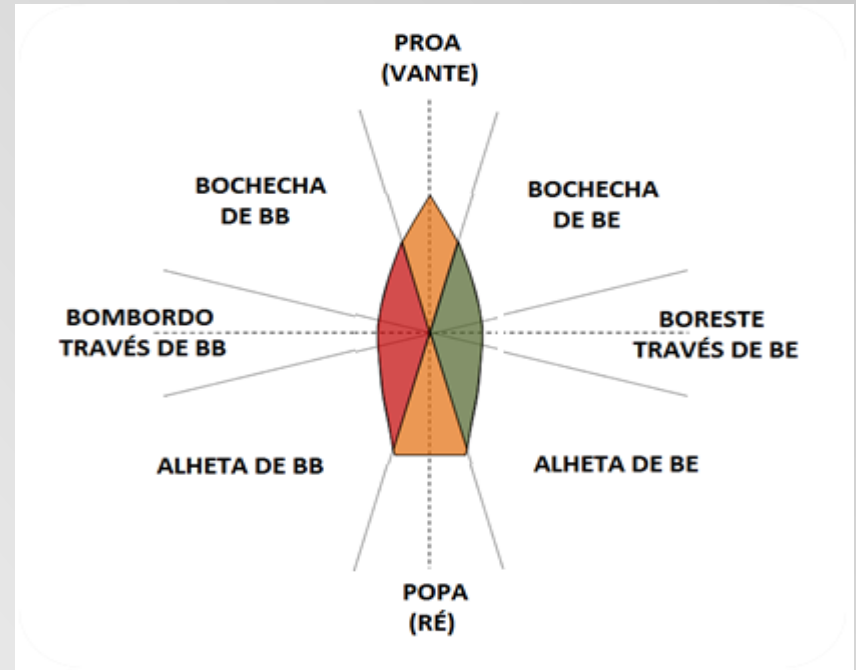
Boreste (BE)
a parte à direita
Verde

Bombordo (BB)
a parte à esquerda
Encarnado



Bochecha

***Bochechas:* Partes curvas do costado de um e de outro bordo, junto à roda de proa**

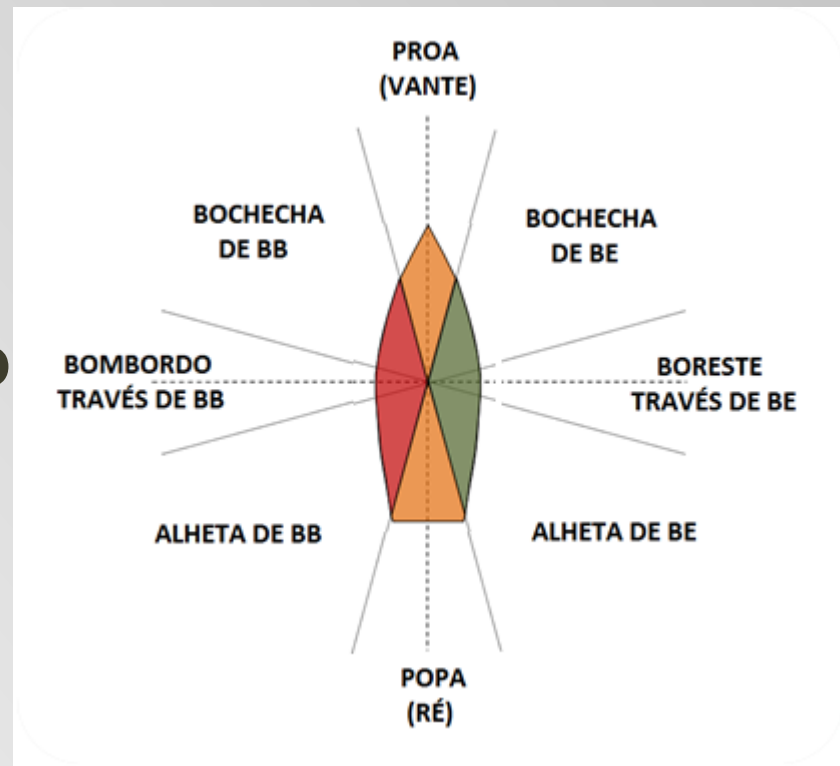


Alheta

Alheta: Região curva do costado, de um e de outro bordo junto à popa



0



Casco

- É o corpo do navio sem mastreação, ou aparelhos acessórios, ou qualquer outro arranjo.

O casco não possui uma forma geométrica definida;

- Da forma adequada do casco dependem as qualidades náuticas de um navio, que são:
- **Mínima resistência hidrodinâmica;**
- **Mobilidade;**
- **Estabilidade.**



Superestrutura

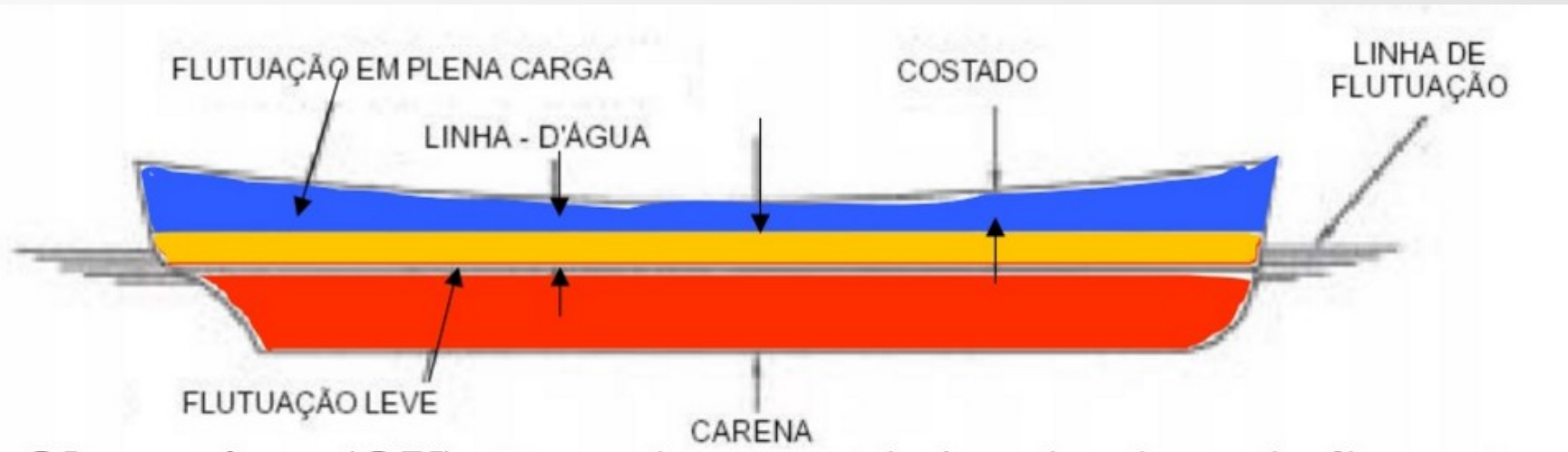
Superestrutura: construção feita sobre o convés principal. Em embarcações pequenas também é chamada de **casario**.



Principais partes da embarcação

Quando a embarcação está a plena carga, o plano de flutuação da embarcação divide o casco em 2 partes:

- a parte do casco que fica submersa é chamada de **obras Vivas (ou carena – invólucro do casco)**
- a parte do casco acima do plano de flutuação: **Obras Mortas (ou costado).**



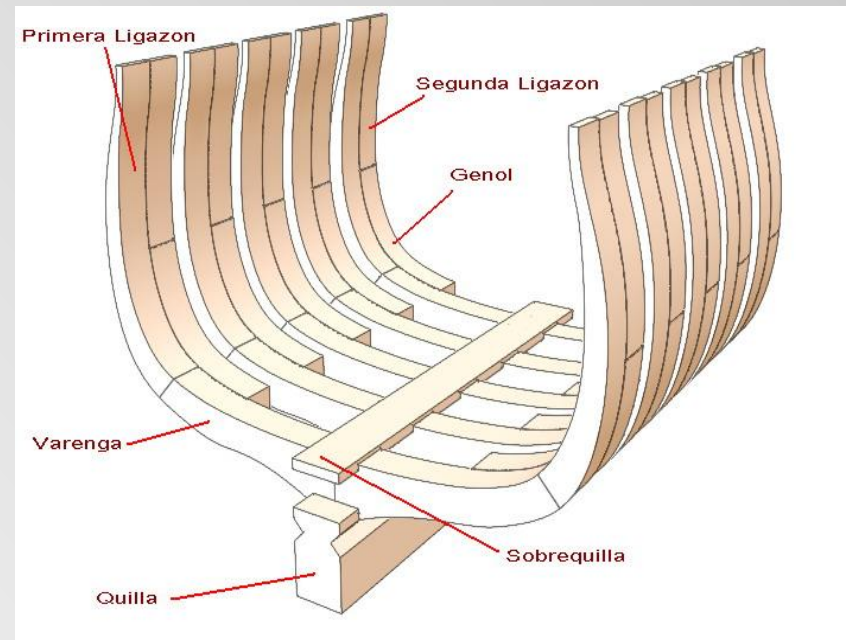
Escala de calado

- É uma “régua” impressa no casco para medir o calado.
- Permite conhecer a condição de carga e restrições à navegação devido a profundidade.



Principais partes da embarcação

Quilha: peça disposta em todo o comprimento do casco (proa-popa) e na parte mais baixa do navio. É a “espinha dorsal” da embarcação.



Partes Principais do Navio

Borda: É o limite superior do costado (termina na altura do convés);

Borda-falsa: Parapeito do navio num convés, de chapas mais leves que as outras chapas do costado, quando confeccionadas de tubos é chamada de balaustrada;

Balaústre: Colunas de madeira, ferro ou de outro metal, fixas ou desmontáveis, que sustentam o corrimão da borda, ou os cabos de aço, ou as correntes que guarnecem a borda de um navio. Ao conjunto de balaústres e correntes, cabos de aço ou vergalhões que o guarnecem chama-se balaustrada.

Borda e borda falsa



Borda falsa

Borda

Borda falsa



Balaustrada





Talhamar

Nos navios de madeira, é uma combinação de várias peças de madeira, formando um corpo que sobressai da parte superior da roda de proa; serve de apoio ao gurupés e dá um aspecto elegante à proa do navio

Nos navios de aço o talhamar faz parte da roda de proa, da qual é um prolongamento

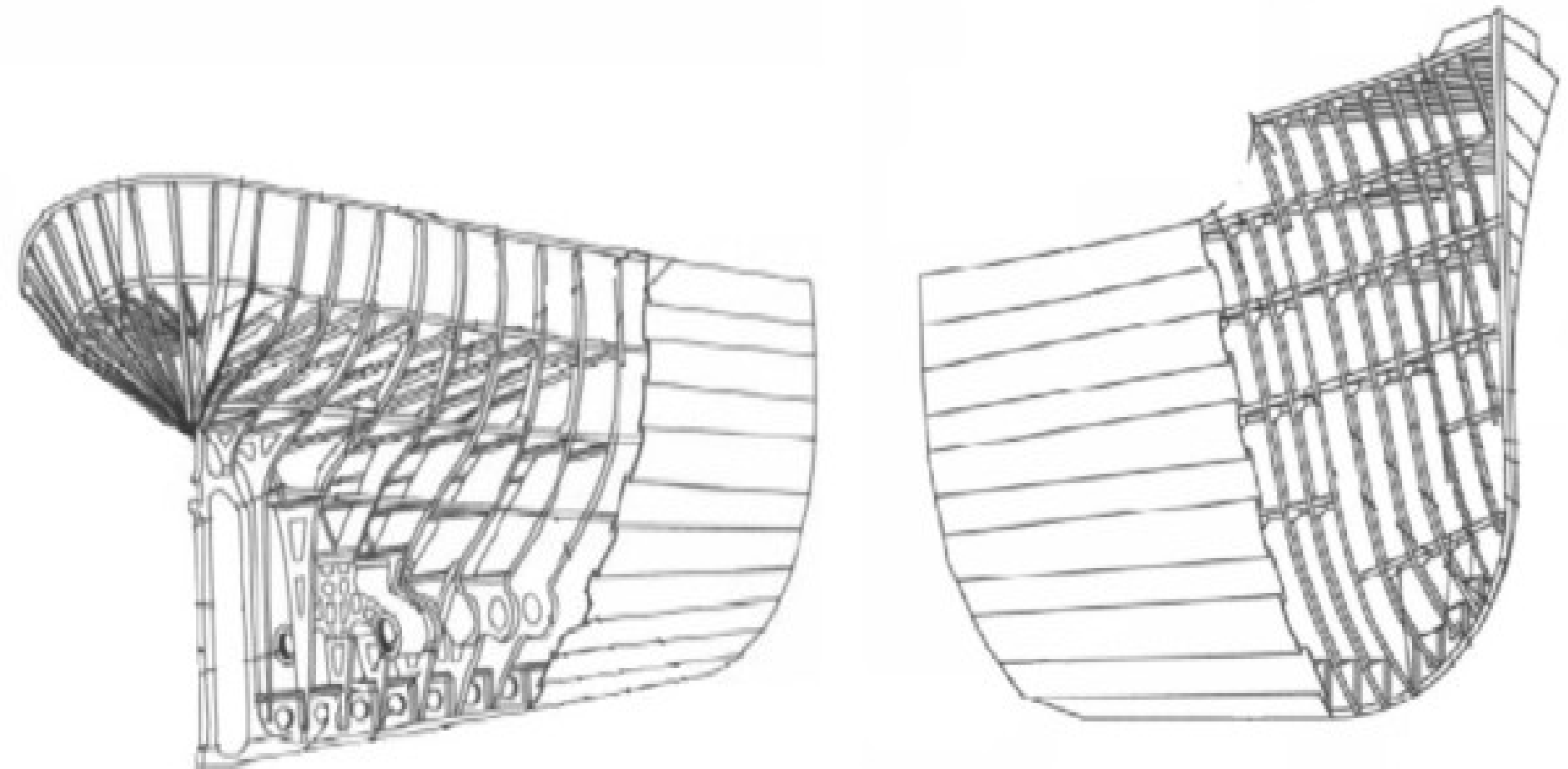
Possuem talhamar a maior parte dos veleiros e somente alguns navios de propulsão a hélice

Talhamar



Ossada e Chapeamento

A estrutura do casco do navio consta da ossada, ou esqueleto, e do forro exterior (chapeamento, nos navios metálicos)



Chapeamento

Conjunto de chapas que compõe um revestimento ou uma subdivisão qualquer do casco dos navios metálicos.

- **Chapeamento do convés e das cobertas**
- **Chapeamento interior do fundo**
- **Chapeamento exterior do casco**
- **Anteparas**

Anteparas

- São as separações verticais que subdividem em compartimentos o espaço interno do casco, em cada pavimento.
- As anteparas concorrem também para manter a forma e aumentar a resistência do casco



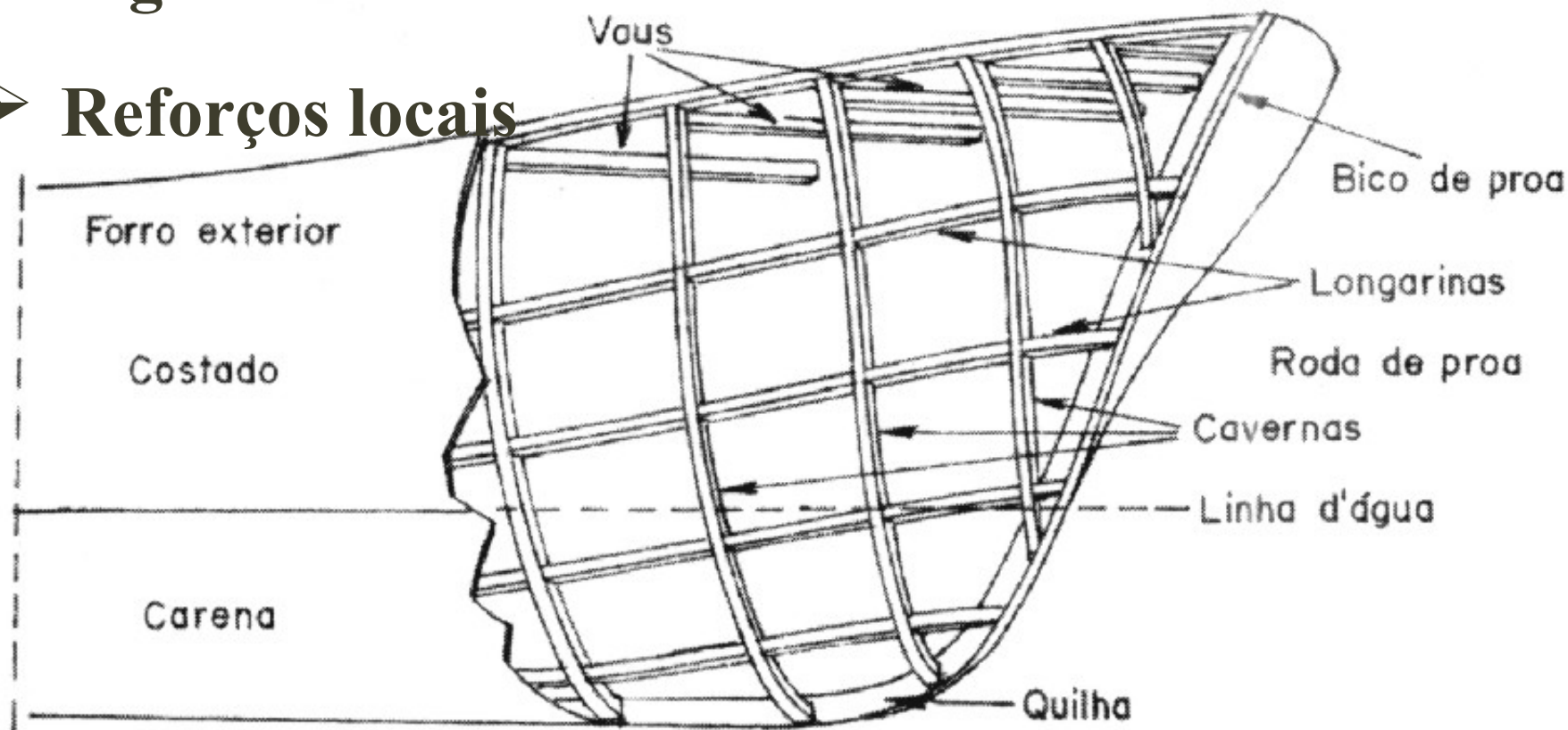
Partes Principais do Navio

A *Ossada* é constituída por:

➤ Vigas longitudinais

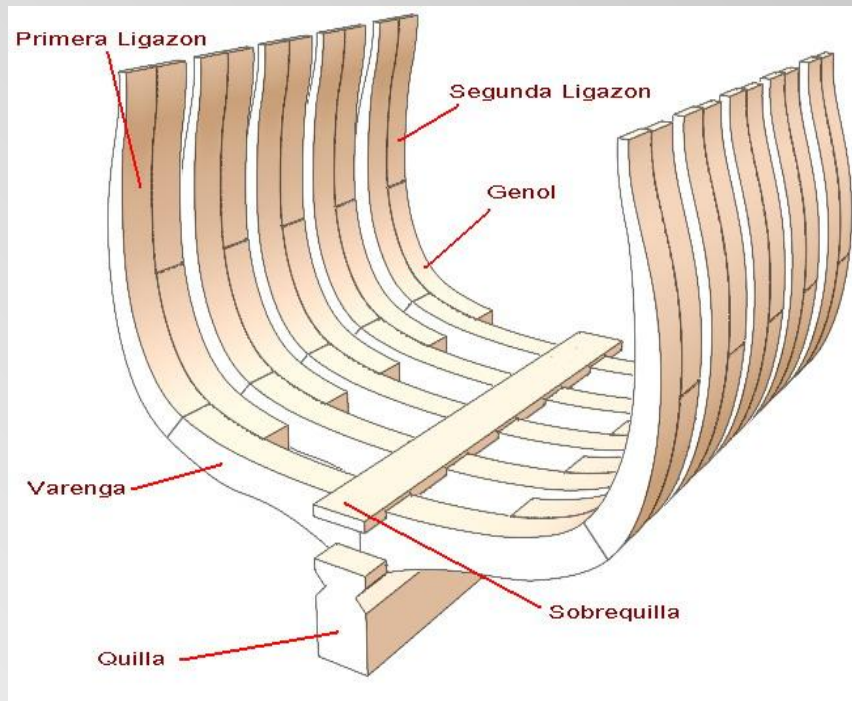
➤ Vigas transversais

➤ Reforços locais



Quilha

Peça disposta em todo o comprimento do casco e na parte mais baixa do navio. Constitui a espinha dorsal e é a parte mais importante do navio.



Cavernas

Cavernas: peças curvas que se fixam na quilha em direção perpendicular a ela e que servem para dar forma ao casco e sustentar o chapeamento exterior. São numeradas de proa a popa.



Vaus

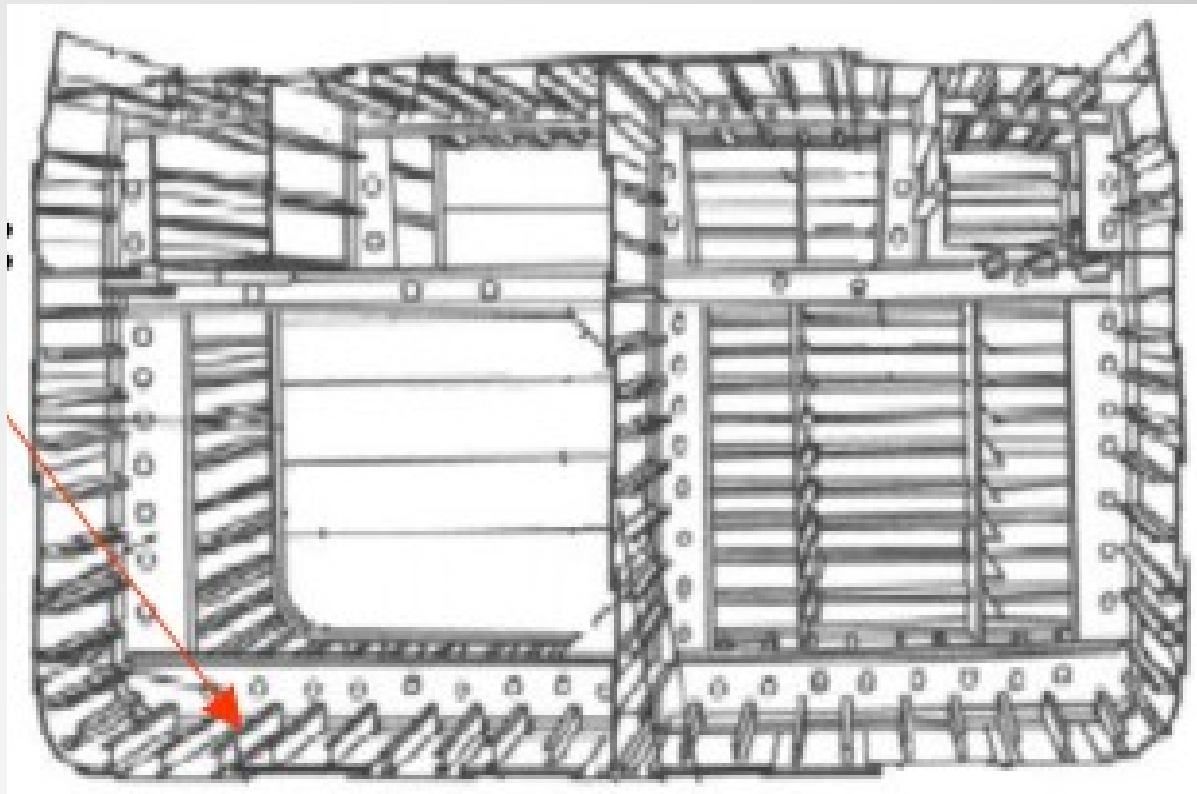
- **Vaus:** peças transversais que ligam as cavernas correspondentes de um bordo e de outro.



Longarinas ou Longitudinais

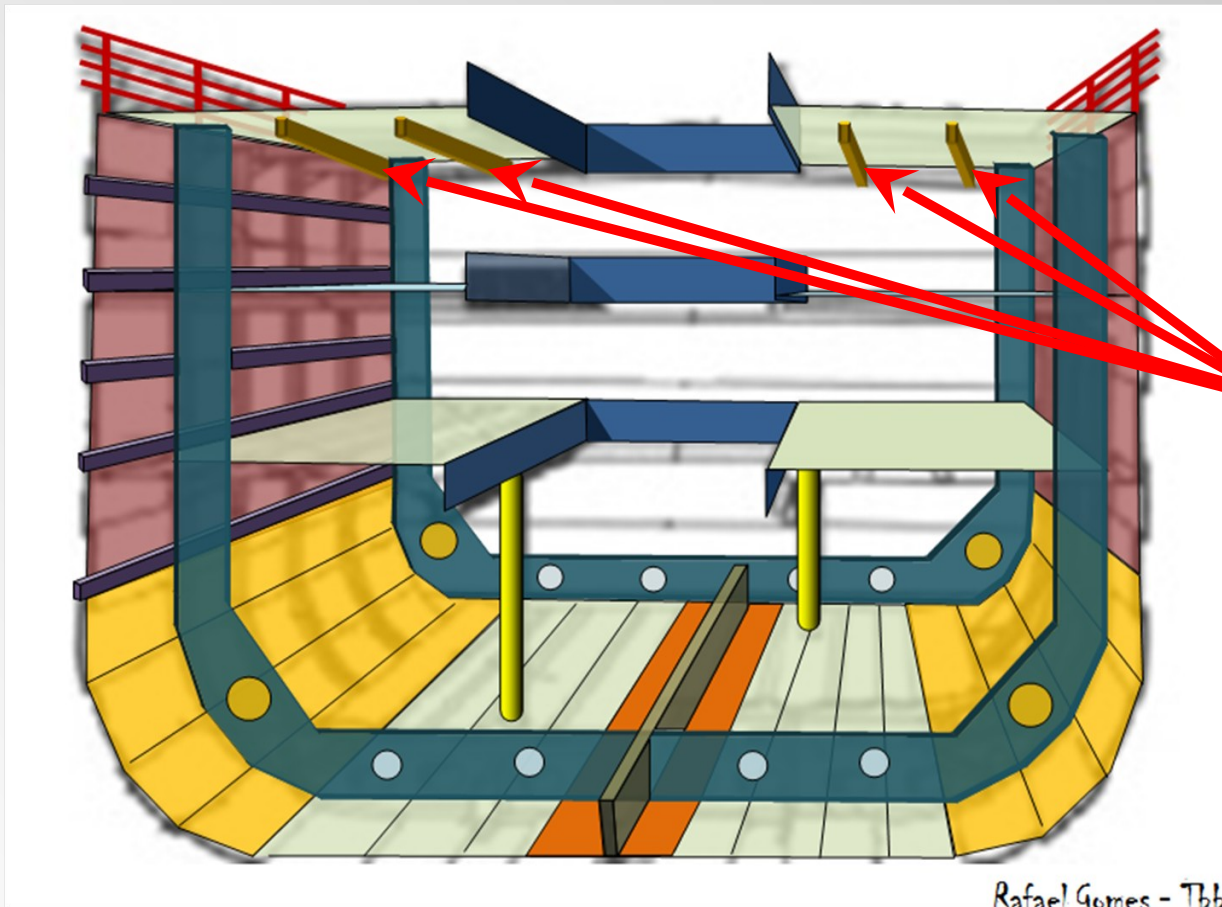
- Peças colocadas de proa a popa, na parte interna das cavernas, ligando-as entre si. As “longarinas” do fundo são chamadas de *Escoas*.

Escoas



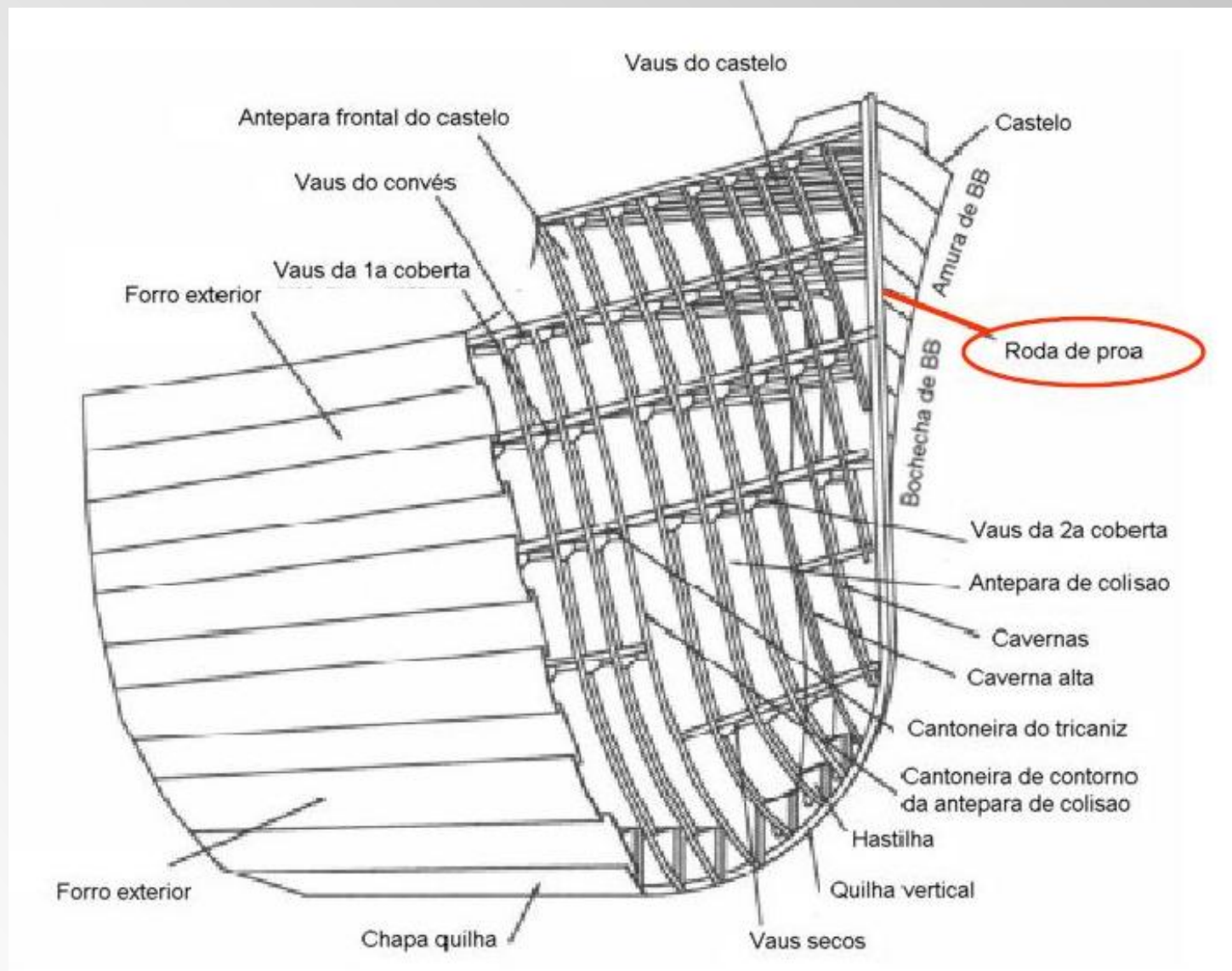
Sicordas

- Peças colocadas de proa a popa num convés ou numa coberta, ligando os vaus entre si



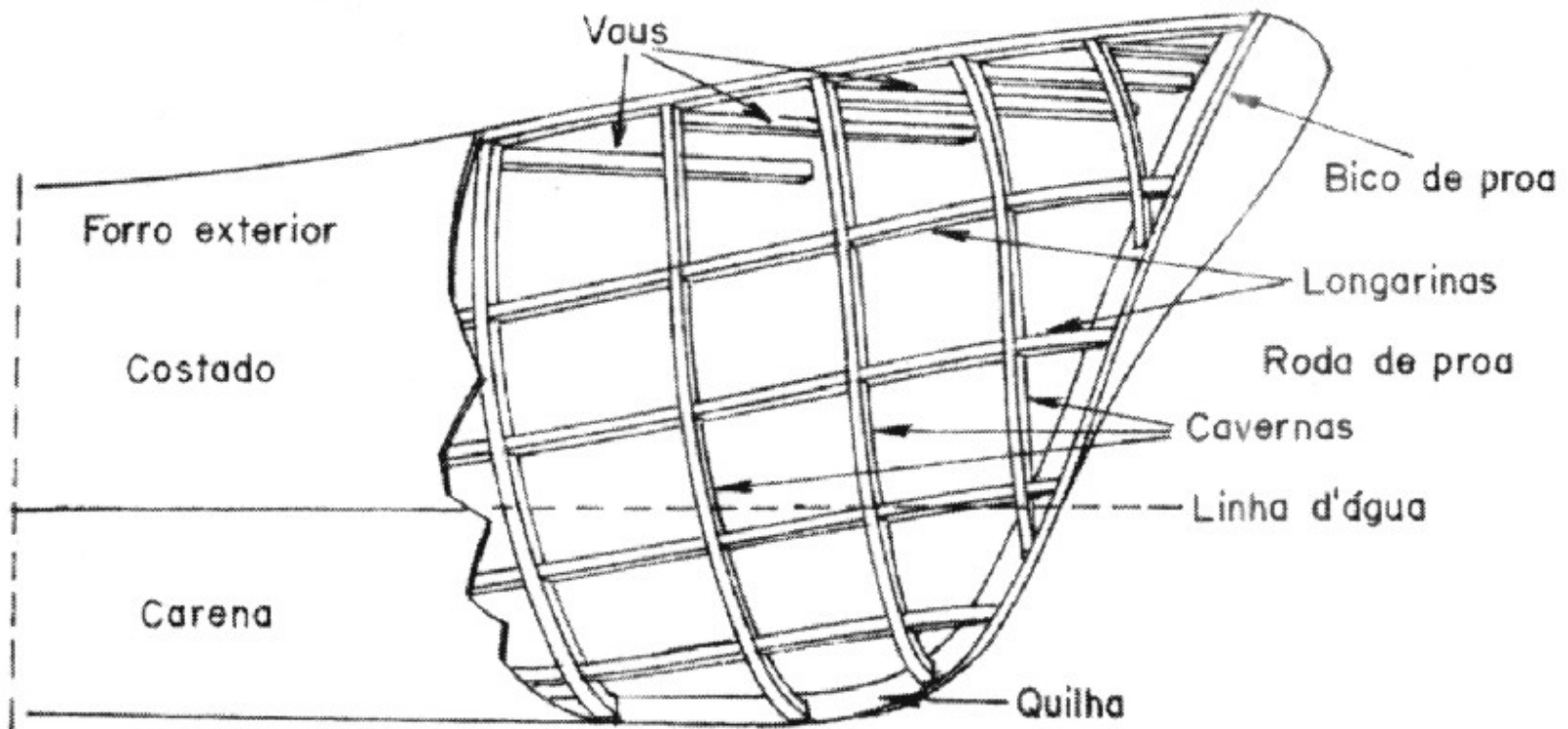
SICORDAS

Roda de Proa



Roda de Proa

Roda de proa – é a peça que fecha a ossada do casco à proa, ligando-se pelo pé à extremidade anterior da quilha.



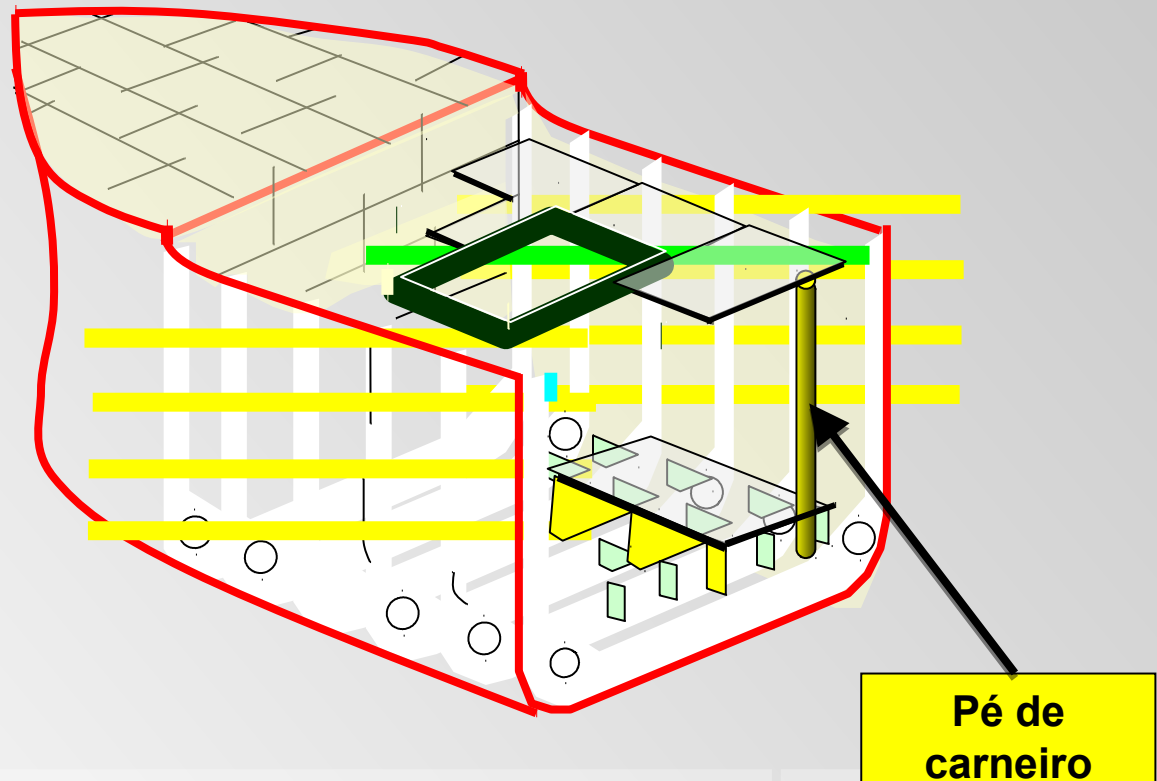
Cadaste

Cadaste: peça semelhante à roda de proa, montada na extremidade posterior da quilha para fechar à popa a ossada do casco, ligando-se pelo pé à extremidade posterior da quilha.

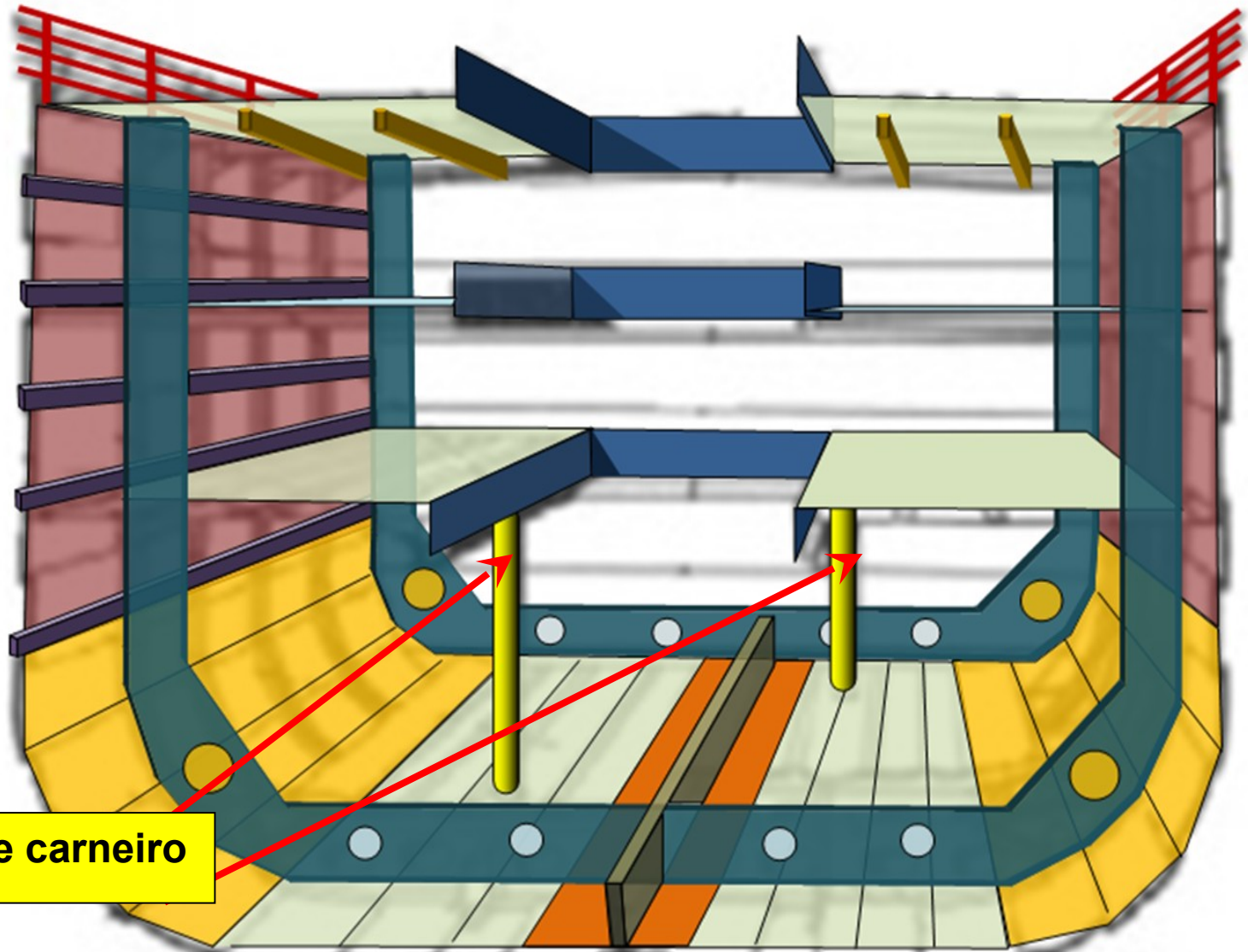


Pé de Carneiro

- Colunas suportando os vãos para aumentar a rigidez da estrutura ou para distribuir um esforço local por uma extensão maior do casco.

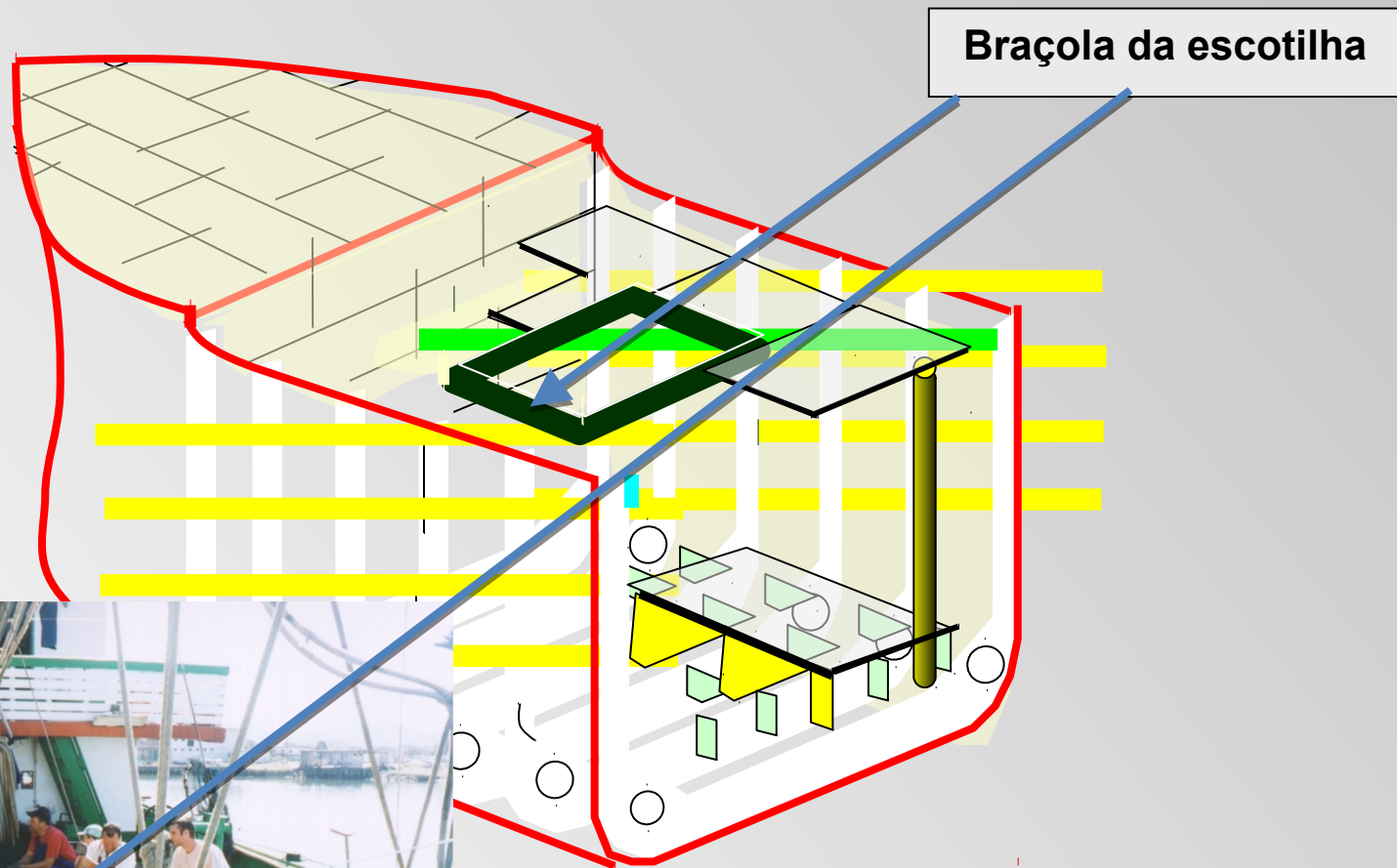


Pé de Carneiro



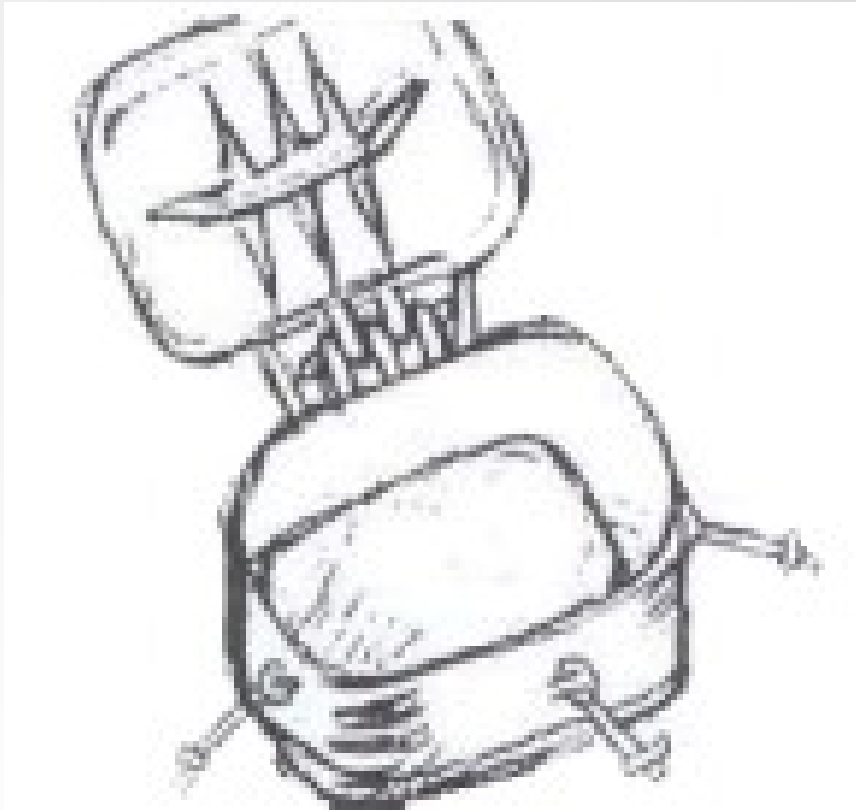
Pés de carneiro

Partes Principais dos Navios



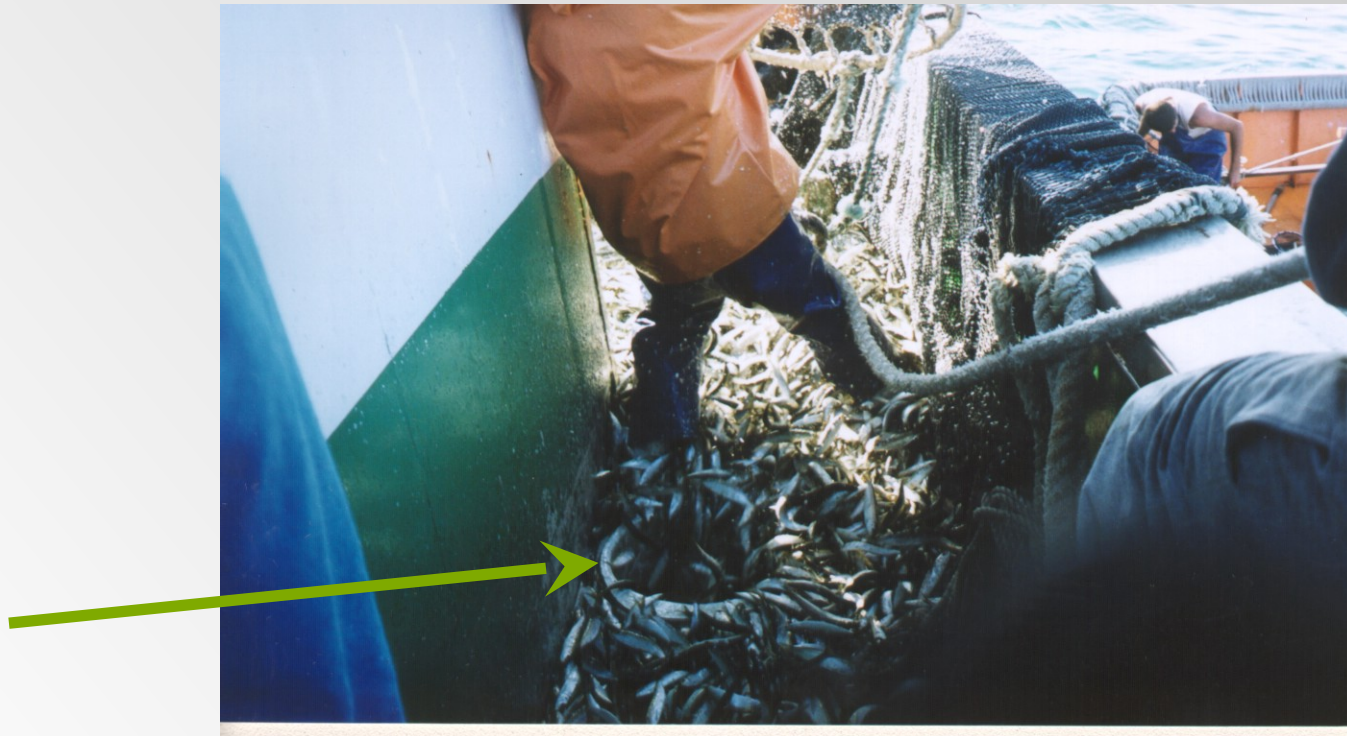
Escotilhão

Tipo de escotilha que dá acesso ao pessoal para as cobertas, porões compartimentos de conveses inferiores. Seu fechamento é estanque.



Agulheiro

- Pequena escotilha, circular ou elíptica, destinada ao serviço de um paiol, porão ou praça de máquinas.



Vigia

- Abertura circular no costado ou na antepara da superestrutura, guarnecida de gola metálica para fixação de tampa espessa de vidro. Pela vigia podem passar o ar e a claridade.



Verdugo

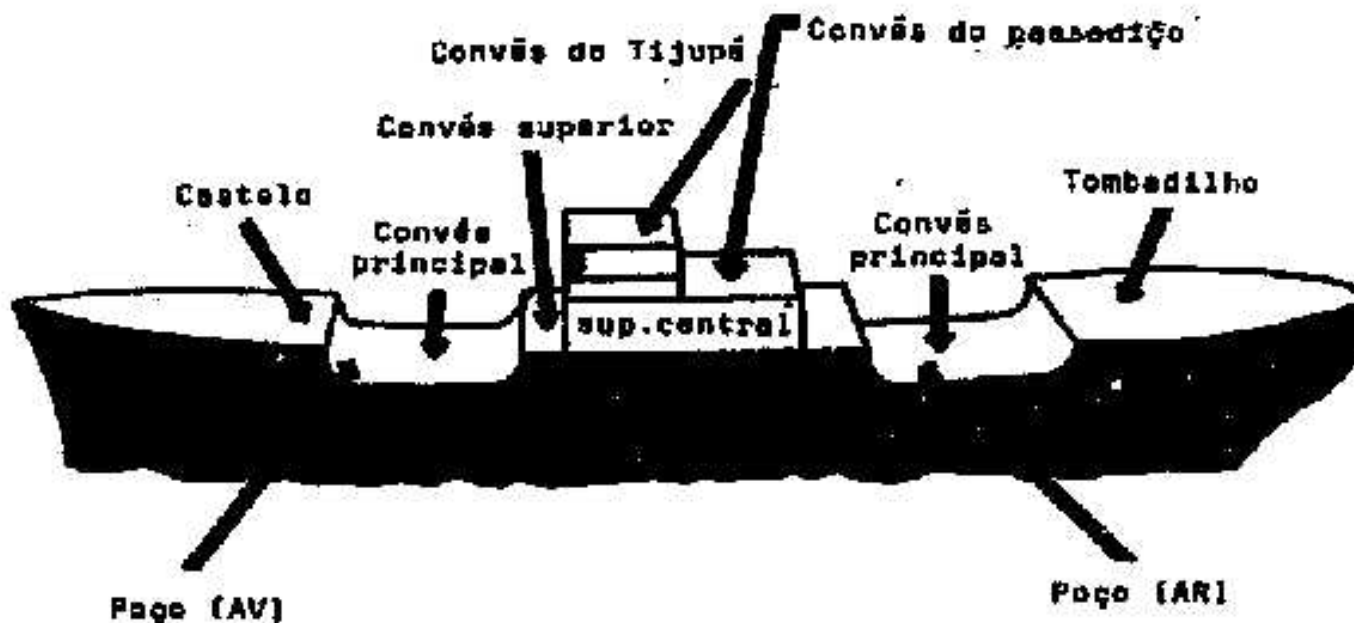
- Peça reforçada, posta na cinta de alguns navios pequenos, como os rebocadores, ou em embarcações pequenas, para proteger o costado durante as manobras de atracação.



Principais partes

Castelo de proa: é um convés parcial, mais alto que o convés principal, localizado na proa.

Tombadilho: é um convés parcial, mais alto que o convés principal, localizado na popa.



Principais partes

Compartimentos

Habitáveis: onde vivem os tripulantes: camarotes, câmara do comandante, refeitórios, etc.

Praça de máquinas: compartimento onde está a máquina propulsora, os geradores, as bombas diversas, os quadros elétricos, etc.

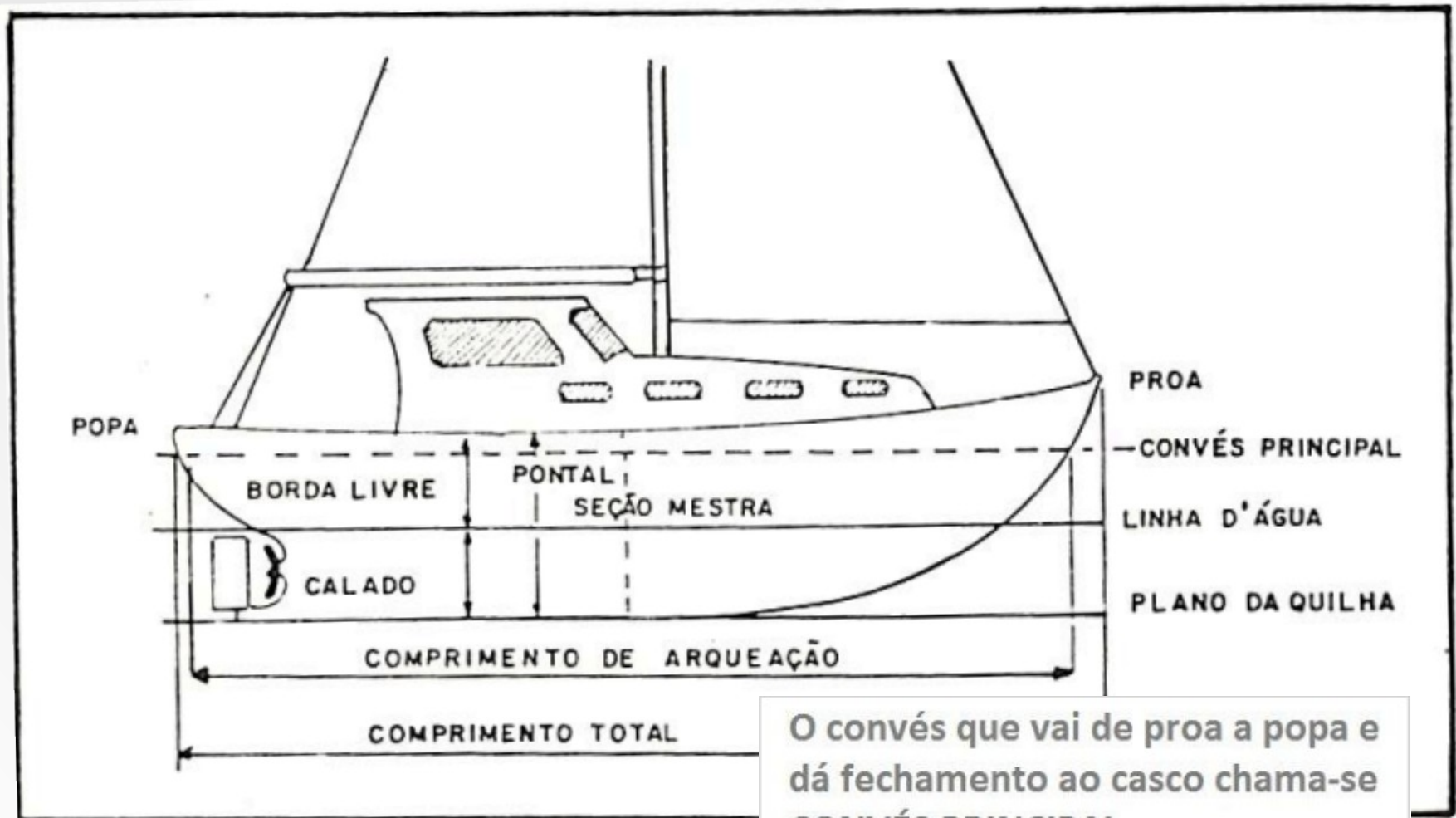


Paiol da amarra

Paiol da amarra: é o compartimento que fica na proa onde se aloja a amarra do navio.



Dimensões lineares



O convés que vai de proa a popa e dá fechamento ao casco chama-se CONVÉS PRINCIPAL.

Dimensões lineares

Comprimento:

- Comprimento total: distância horizontal medida entre as perpendiculares a um plano horizontal que contém a linha proa-popa da embarcação e que passam pelos pontos extremos da embarcação na parte de vante e na parte de ré (comprimento de roda a roda).

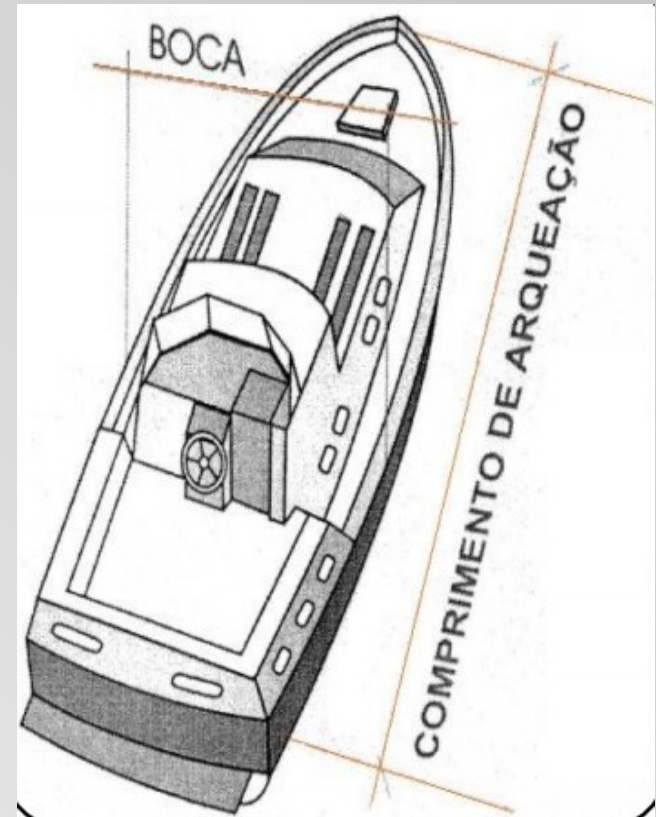


Dimensões lineares

Comprimento:

- Comprimento de arqueação: comprimento entre a face interna da proa no encontro com o convés principal (ou seu prolongamento) e a face interna da popa no encontro com o convés principal (ou seu prolongamento) → comprimento real da embarcação

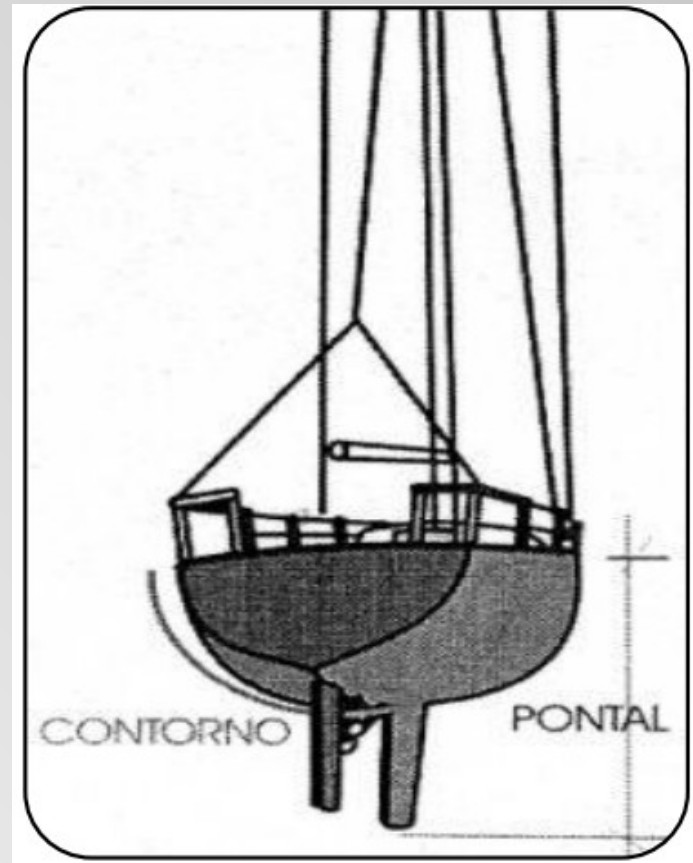
Boca: é a maior largura de uma embarcação.



Dimensões lineares

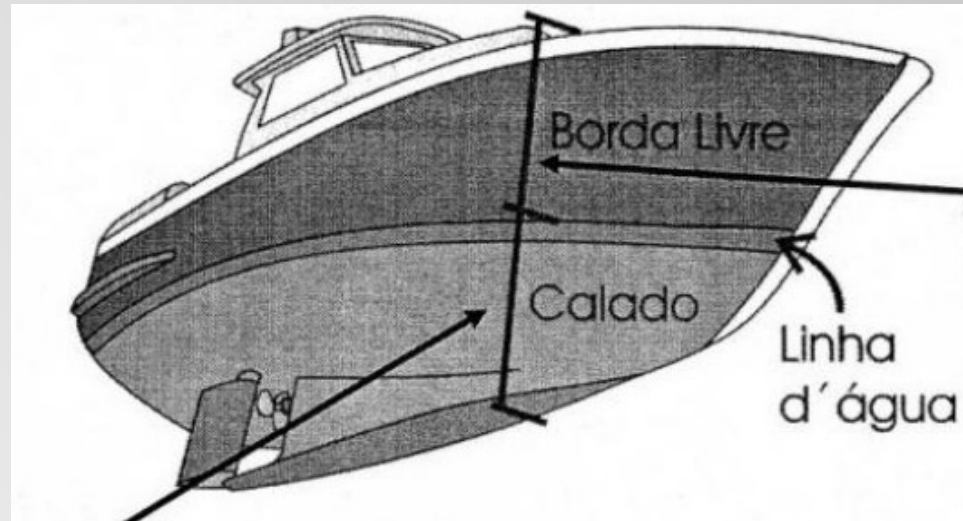
Pontal:

- A distância vertical medida do convés até um plano horizontal que passa pela quilha da embarcação.
- Borda livre + calado



Dimensões lineares

Calado:

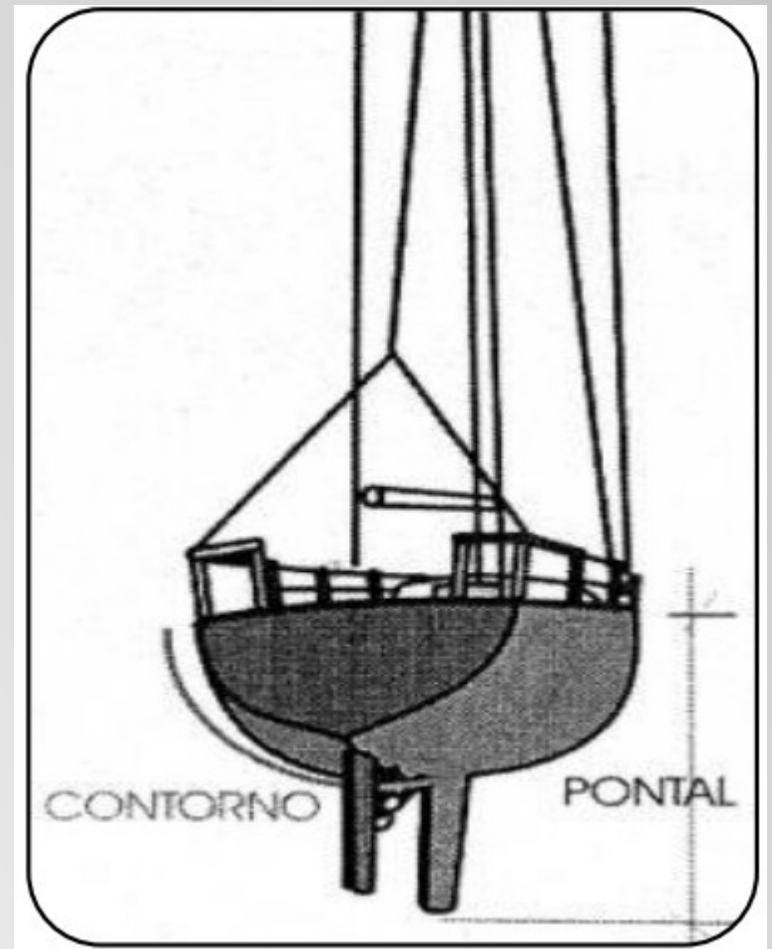
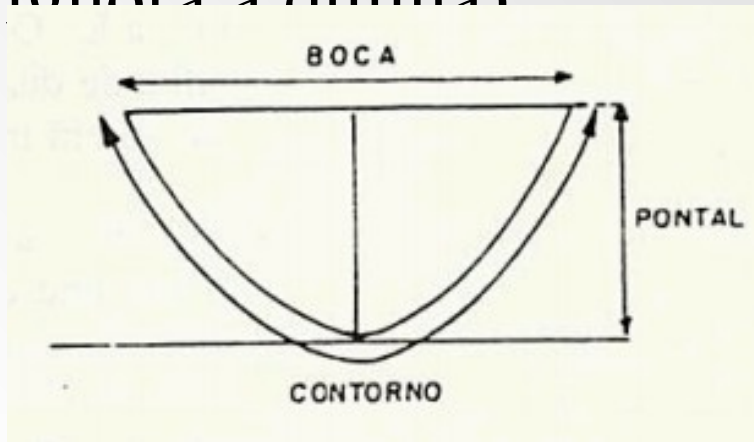


Distância vertical entre a superfície da água (linha de água) e a parte mais baixa da embarcação.

Dimensões lineares

Contorno:

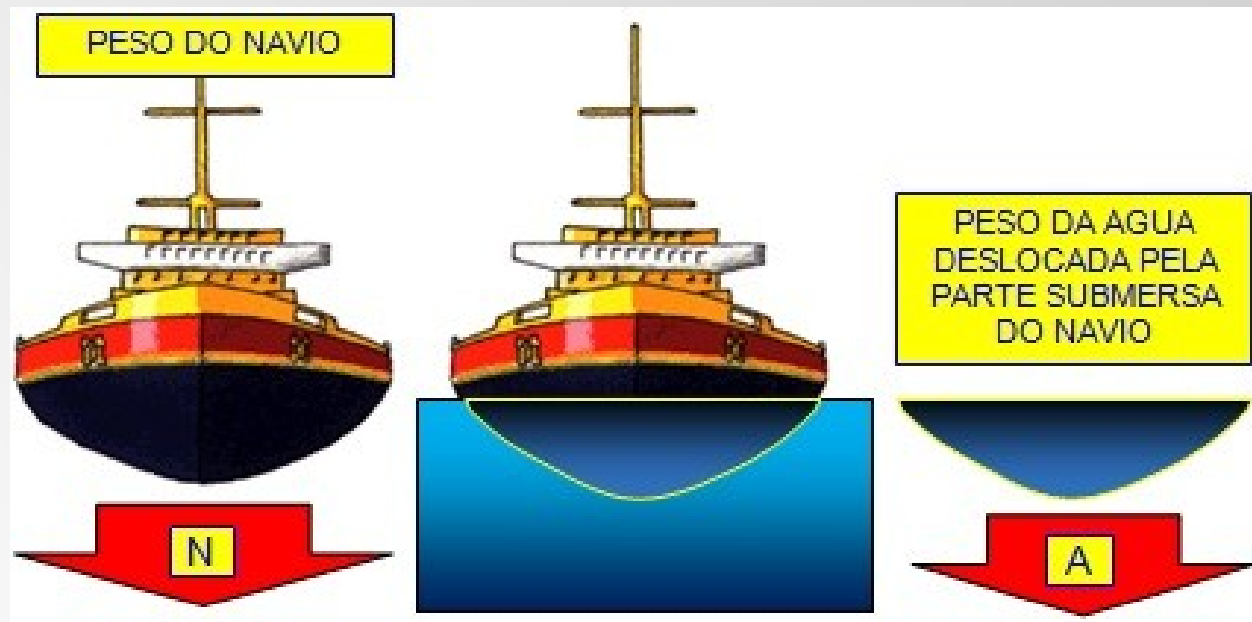
- Medida tomada, normalmente na parte mais larga da embarcação de borda a borda, passando pela quilha. (veleiros – ignora a quilha)



Dados não lineares

Deslocamento: o que ela desloca em peso de água quando flutuando em águas tranquilas.

Deslocamento máximo e deslocamento mínimo (expresso normalmente em toneladas de 1000 kg) → medida de massa.



Dados não lineares

Tonelagem de PORTE bruto (Tpb) ou Tonelagem deadweight (tdw): diferença entre o deslocamento máximo e o mínimo (calculada a partir da soma dos pesos variáveis).

Mede a **capacidade que uma embarcação consegue transportar** (e tamanho) com segurança.

Peso máximo de carga (Pmc): tonelagem de porte bruto (Tpb) menos o peso do combustível, água, gênero.

Em função deste é calculada a lotação máxima.

Dados não lineares

Arqueação: medida do volume total do navio e de seus compartimentos fechados.

Arqueação = arqueação bruta + arqueação líquida

Arqueação bruta (AB) é função do volume de todos os espaços interiores da embarcação – espécie de índice de capacidade.

$$AB = K_1 V$$

$$K_1 = 0,2 + 0,02 \log_{10} V$$

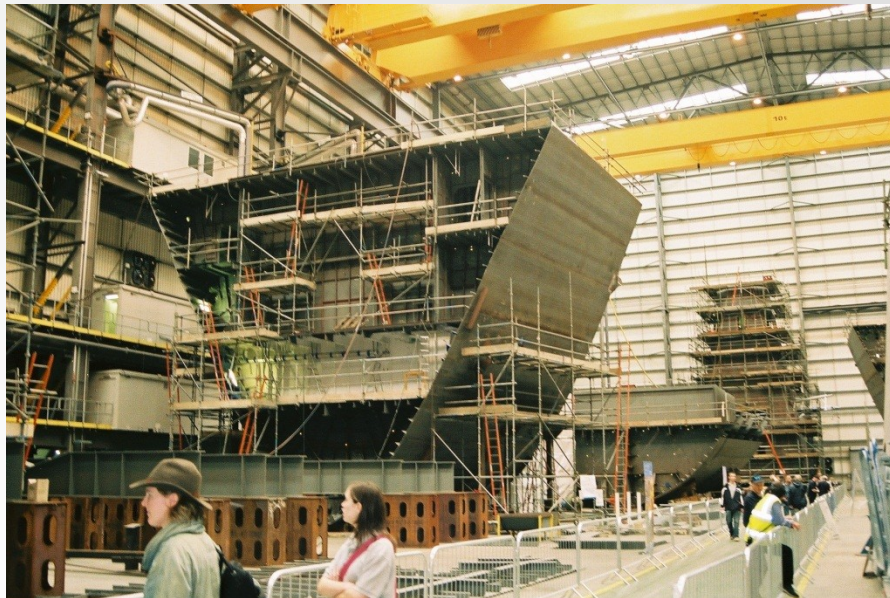
Construção naval

- **Estaleiro:** local de construção, reparo e desenvolvimento de projetos de embarcações, desde as mais simples até aos mais modernos navios de carga.



Construção naval

- **Construção modular:** técnica que consiste na construção de embarcações de médio e grande portes, através da montagem de módulos transversais, que são unidos na finalização do projeto.



Construção naval

- **Batimento de quilha:** cerimônia na qual a primeira peça estrutural que integrará o navio é posicionada no local de sua construção. A data marca o início da construção da embarcação.



Construção naval

- **Lançamento:** Ato de transferir o navio do local de construção do casco, fazendo-o flutuar. O lançamento pode ser feito por deslizamento em carreira ou por alagamento do dique de construção.



Construção naval

- **Prova de mar:** testes realizados com a embarcação após finalizada a construção antes da entrega ao proprietário ou armador.



Importante

É importante conhecermos tudo sobre a nossa embarcação:

- autonomia e raio de ação (consumo e da velocidade desenvolvida);
- capacidade dos tanques de combustível e de água;
- capacidade das câmaras frigoríficas ou geladeiras;
- instalação elétrica, fusíveis;
- possibilidades de esgoto da embarcação;
- meios de salvamento e localização...



FIM

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS ITAJAÍ

Curso de Formação de Aquaviários **Pescador Profissional (CFAQ-III C/M)**

Aula 2: Manuseio e estivagem de carga.

Instrutora: Fabiana Gern



❖ Definições iniciais

Carga: todo material embarcado com finalidade de ser transportado de um ponto a outro. Para as embarcações de pesca, a carga corresponde ao pescado capturado, iscas, gelo, sal,

Manuseio de carga: ação de carregar, descarregar ou deslocar diversos tipos de materiais, incluindo cargas, víveres, combustíveis, gelo, pescado, material de pesca, etc.

Estivagem de carga: é o ato de acomodar a bordo as cargas, víveres, combustíveis, gelo, pescado, material de pesca, etc.

Peação: corresponde ao ato de prender uma carga a bordo, utilizado-se de diversos equipamentos.



❖ **Importância do manuseio e estivagem de carga:**

O correto manuseio e estivagem são fundamentais para a integridade de uma carga a bordo de embarcações. No caso dos navios cargueiros, uma carga danificada durante o seu transporte é de responsabilidade do armador.

Assim, uma carga devidamente manuseada e estivada garante:

- ❖ a integridade física da carga;
- ❖ a segurança dos trabalhadores envolvidos;
- ❖ uma boa estabilidade para a embarcação e por consequência, a segurança da navegação e o conforto à tripulação.




❖ Para o manuseio e a estivagem de cargas devemos utilizar:

- 1) Poleames
- 2) Cabos
- 3) Aparelhos de laborar
- 4) Guindastes
- 5) Guinchos
- 6) Paus de carga
- 7) Esteiras de carga
- 8) Equipamentos de peação
- 9) Equipamentos de escoramento



Poleame

- ❖ *Poleame* é o conjunto de todas as peças que servem para fixar ou dar retorno aos cabos do aparelho de uma embarcação.
- ❖ O poleame pode ser de madeira ou de metal.
- ❖ O poleame pode ser dividido em duas classes:
 - ❖ Poleame surdo e
 - ❖ Poleame de laborar.

- 
- ❖ O poleame de laborar consiste em uma caixa de madeira ou de metal, de forma oval, dentro da qual uma roda com um goivado na periferia (roldana) pode girar livremente em torno de um eixo fixo (perno). Um estropo, ou uma ferragem, sustenta a caixa, a fim de amarrá-la a um ponto fixo ou sustentar um peso.
 - ❖ O poleame de laborar é empregado para dar retorno aos cabos de laborar, e são chamados de: moitões, cadernais, patescas, polés, lebres e catarinas.

Tipos de Poleame de laborar

MOITÃO

- ❖ Consiste em uma caixa de madeira ou de metal, de forma oval, dentro da qual trabalha uma roldana.
- ❖ É usado nos teques e nas talhas, e também para retorno de um cabo.





Gato

Tornel

Caixa

Perno

Gorne

CADERNAL

- ❖ Consta de uma caixa semelhante à de um moitão, dentro da qual trabalham duas ou mais roldanas em um mesmo eixo.
- ❖ Os cadernais são designados como de dois gornes ou de três gornes, de acordo com o número de roldanas que contêm. São empregados em talhas e estralheiras.





Cadernais



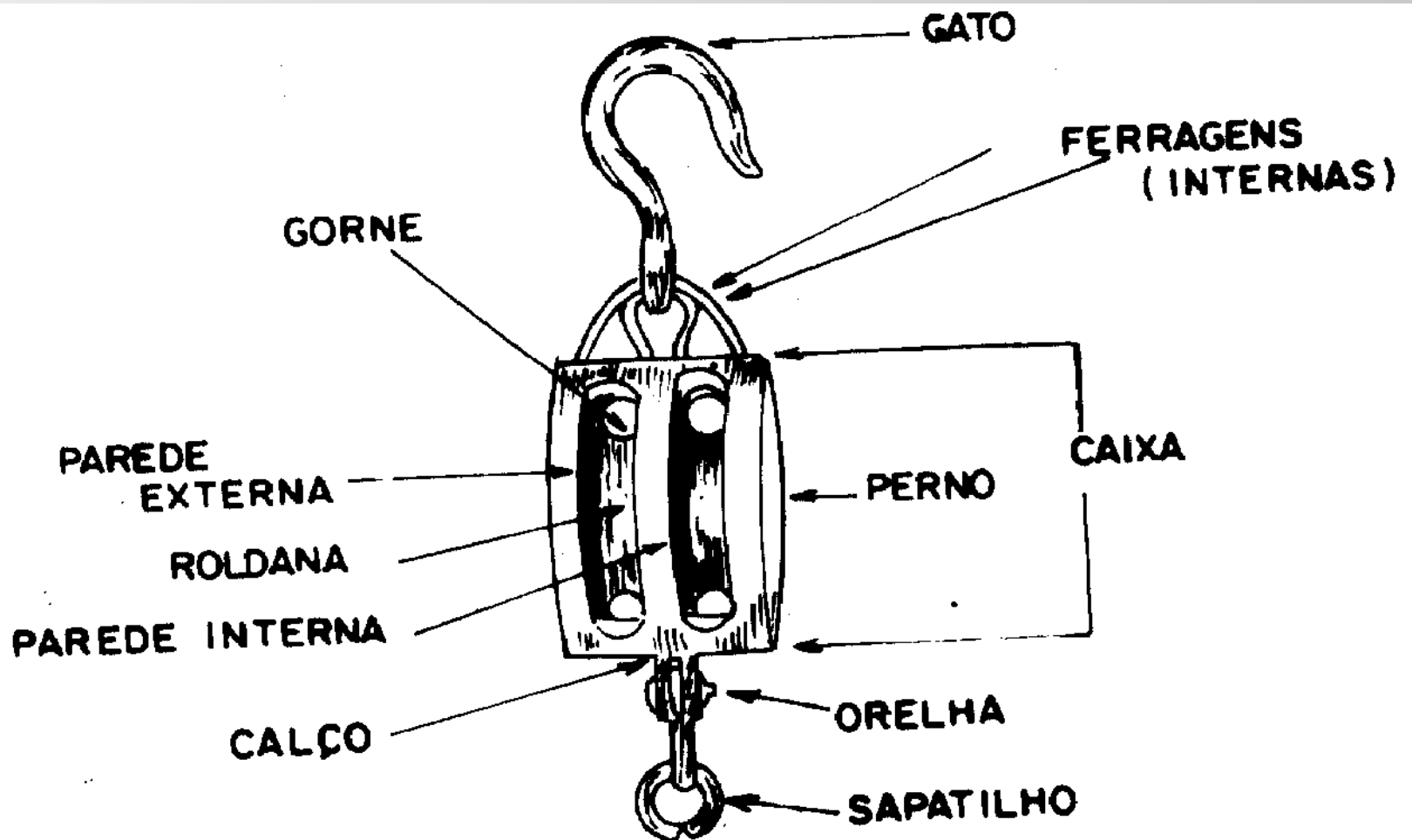
Cadernal de 3 gornes com
olhal giratório e arriegada

Cadernal de 3 gornes com
gancho giratório e arriegada

Moitões

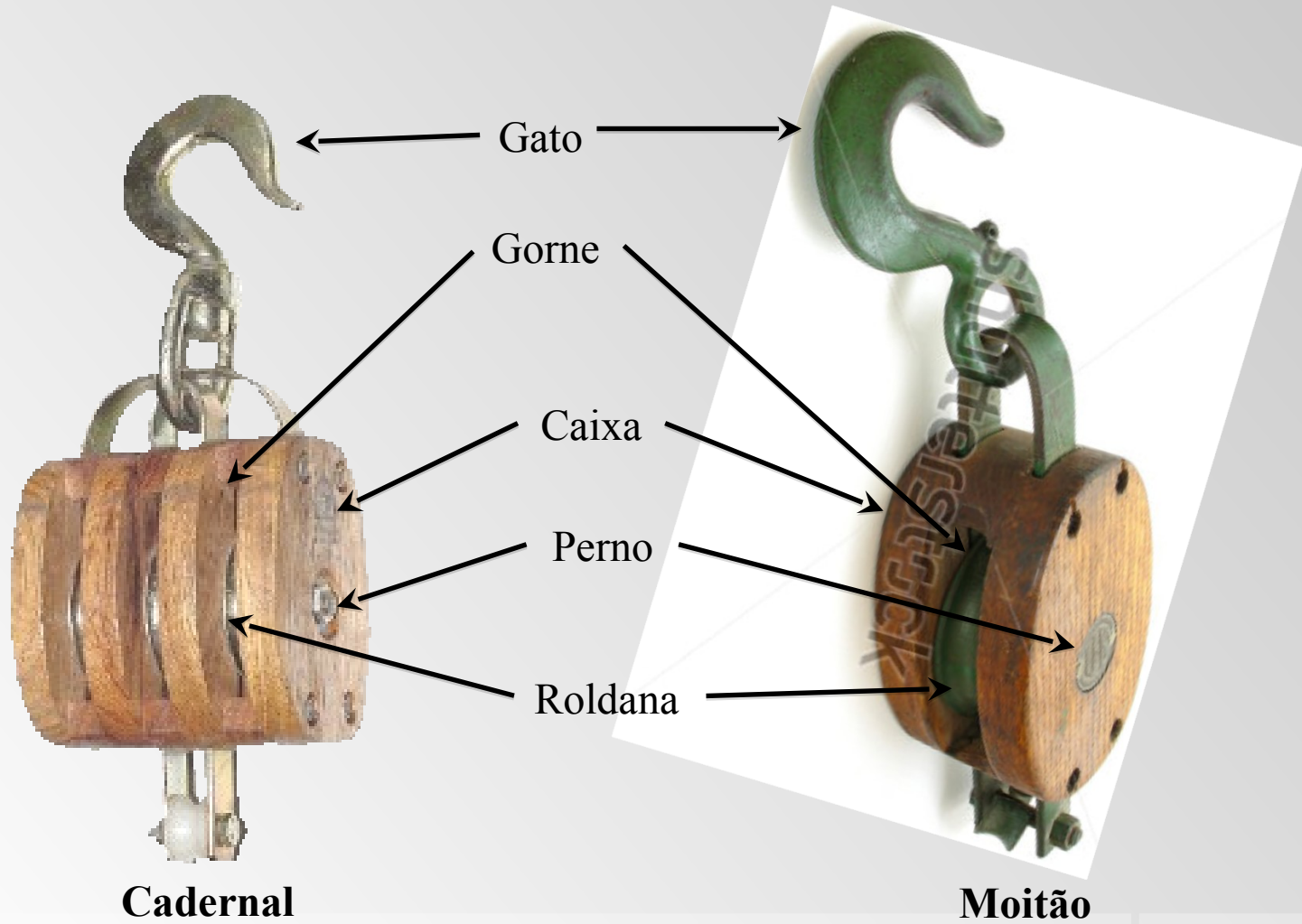
Nomenclatura de Um Moitão de Madeira

- ❖ As partes principais de um moitão ou cadernal são: *a caixa, a roldana e o perno.*



Nomenclatura de um moitão madeira

As partes principais de um moitão ou cadernal são: a caixa, a roldana e o perno.





De Ferro



1 Gornes e 2 Gornes

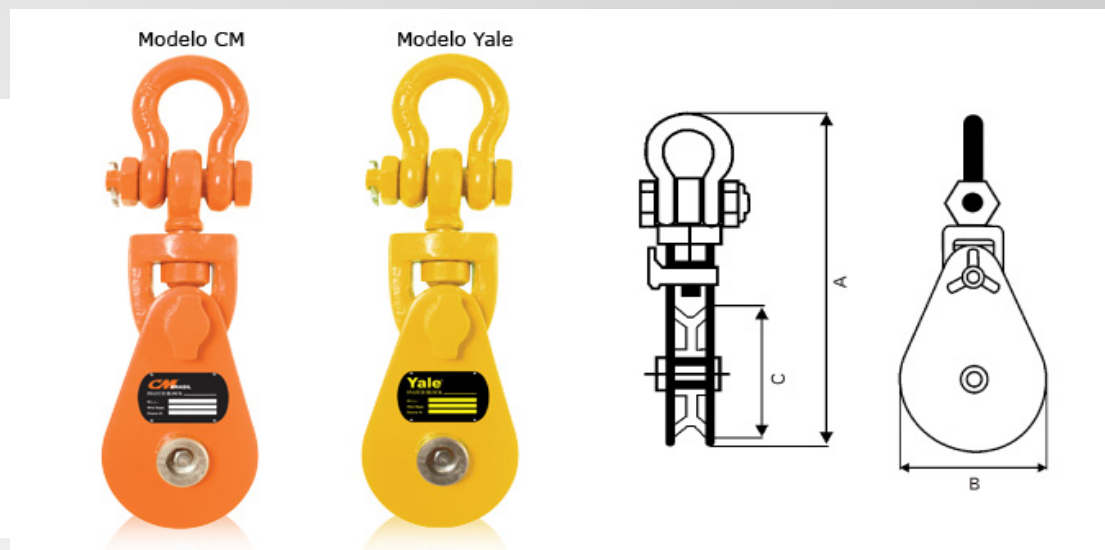


De Madeira

PATESCA

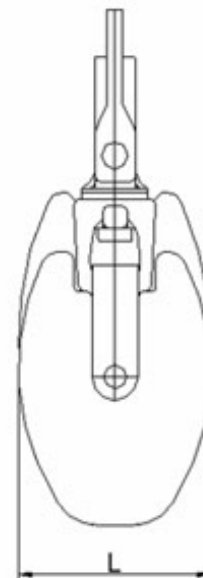
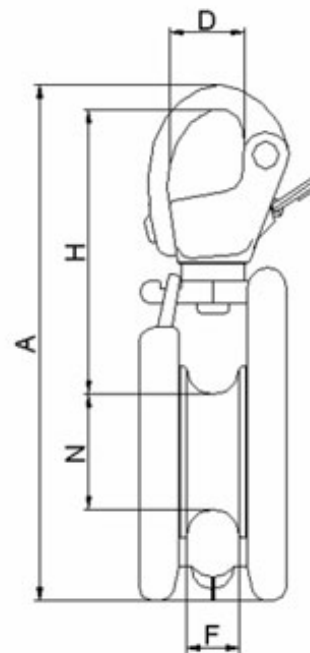
- ❖ Consta de uma caixa semelhante à de um moitão, porém mais comprida e aberta de um lado, a fim de se poder gurnir ou desgurnir um cabo pelo seio.
- ❖ A ferragem é adaptada com charneira, de modo que se pode fechar a patesca depois de se colocar o cabo que se vai alar. Serve para retorno de um cabo qualquer, sendo muito usada para este fim no tirador de um aparelho de laborar.

Patesca giratória e pivotante



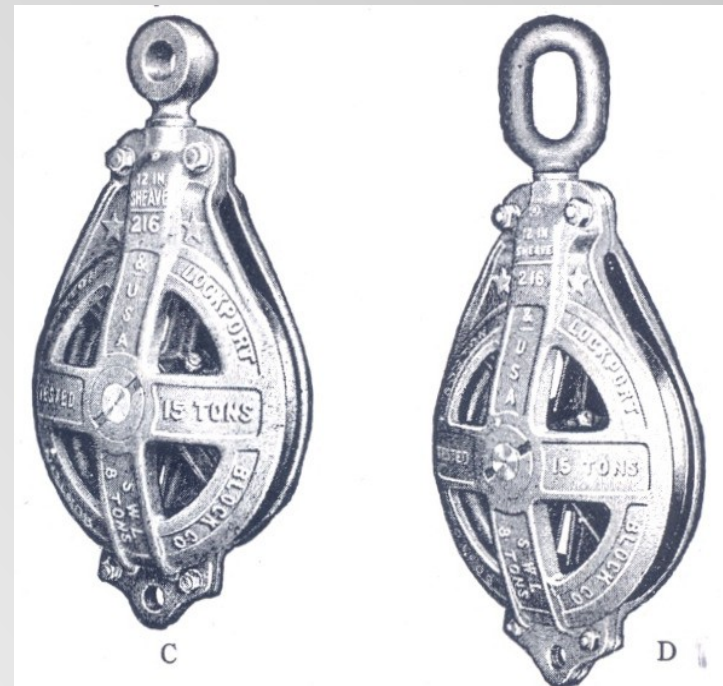


Referência	A	D	F	H	L	N	Rt*
11.03	155	20	19	80	58	49	720



CATARINA

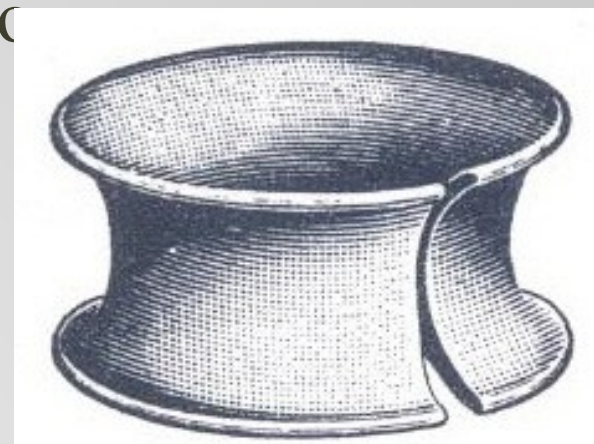
- ❖ É um moitão especial, de aço, para trabalhos de grande peso; a roldana tem a bucha de bronze e é auto lubrificada.



- ❖ Sapatilhos: são peças de metal de forma circular ou aproximadamente oval, com goivado na periferia, adequada para servir de berço e proteção das mãos que se fazem nos cabos. Para os cabos de fibra são empregados sapatilhos redondos, e, para os cabos de



Sapatilho ovalado



Sapatilho redondo e gatos

GATO

É um poleame surdo de aço forjado, em forma de gancho, com olhal, geralmente constituído de uma peça única. É usado no cabo de aço do pau de carga e guindaste (tirador ou tirante) para içar a carga colocada no estropo. Eles podem ser: comum, de tornel, de tesoura, de pau de carga.



Gato lateral



Gato de tornel



Gato "frontal"



Gato para carga tipo New York



Gato tipo “Pedro”

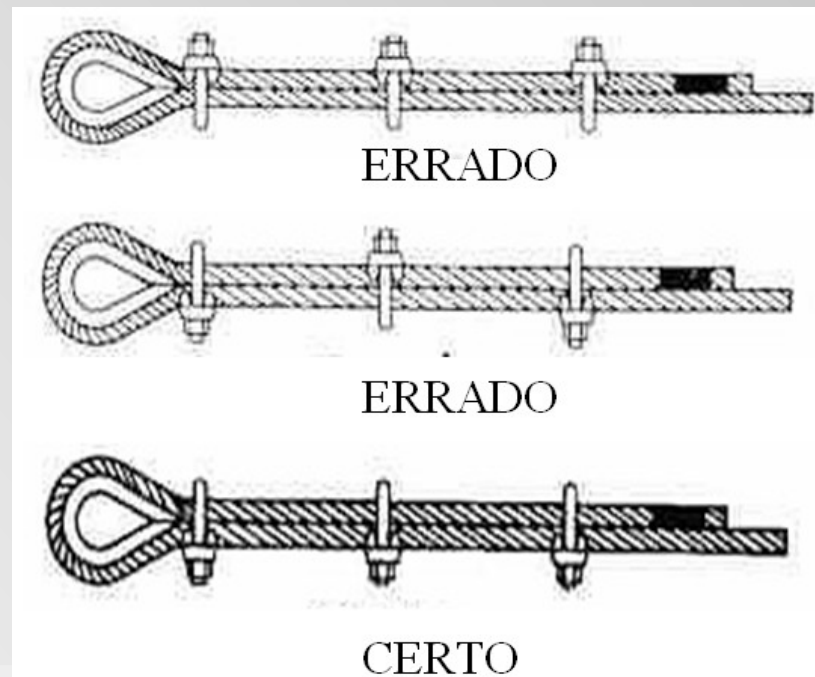
MANILHA

É um poleame surdo de peça fabricada em vergalhão de metal recurvado em forma de U, tendo orelhas nas extremidades a fim de receber um pino chamado cavião. São usualmente empregadas para união de dois olhais ou para fixação de cabos ou aparelhos de laborar e, também nas operações de peação de carga. Elas podem ser direitas ou curvas.



GRAMPOS OU CLIPS

São peças de metal em forma de U que servem para fazer emendas em cabos de aço; bastantes utilizados nas operações de peações de cargas. Os trabalhos em cabos utilizando grampos, possuem cerca de 85% da carga de ruptura do cabo.



Cabos (cordas)

- Os cabos, de um modo geral, podem ser classificados, segundo a matéria-prima utilizada em sua confecção, em cabos de fibra ou de aço.



- **Cabos de fibra natural**– São confeccionados com as fibras do caule ou das folhas de algumas plantas têxteis, tais como manilha, sisal, linho cânhamo, linho cultivado, coco, juta, algodão, etc.
- **Cabos de fibras sintéticas** – Nesta categoria incluem-se os cabos confeccionados com matéria plástica, entre elas náilon, polipropileno, polietileno, poliéster e kevlar.



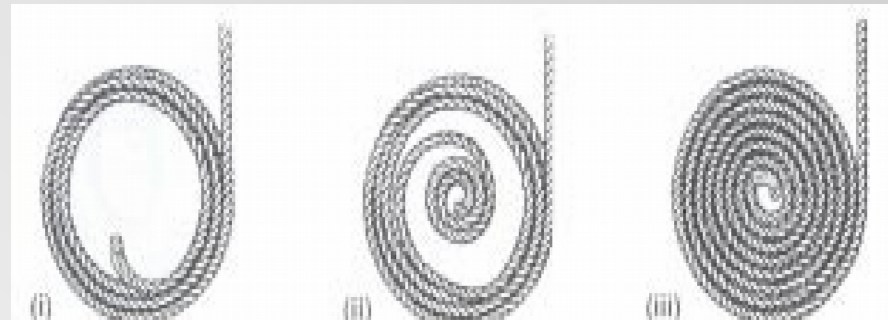
Aduchar em Pandeiro

Depois de ter sido desbolinado, o cabo é colhido no convés, a começar pelo seio, em voltas circulares para a direita, umas sobre as outras.



Aduchar à Inglesa

- Para colher um cabo à inglesa, dão-se voltas concêntricas sobre o convés, a começar do seio que deu voltas no cunho ou na malagueta.



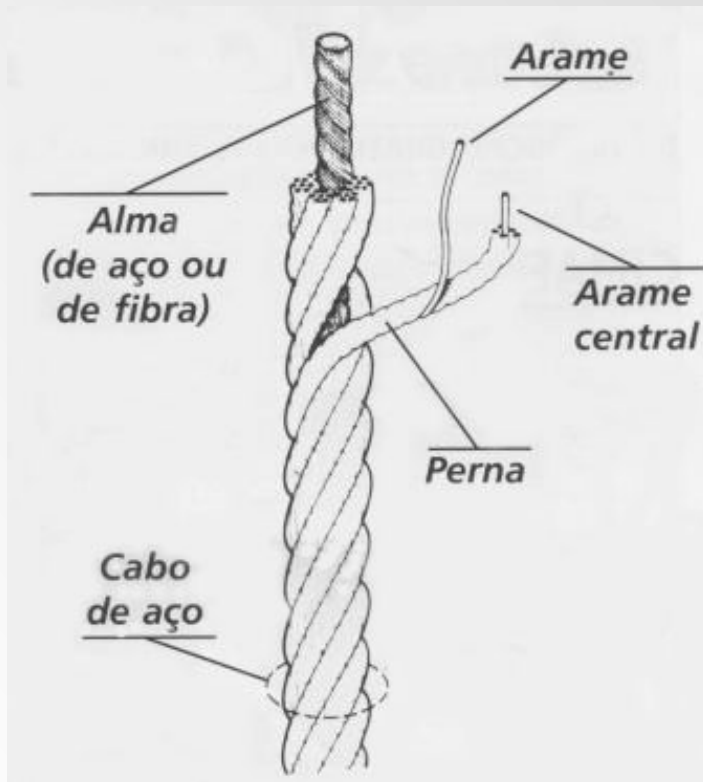
Aduchar em Cobros

- Para colher-se em cobros começa-se pelo seio do cabo (ou por um dos chicotes, se ambos estiverem livres), dando-se dobras sucessivas que vão sendo colocadas paralelamente umas às outras.



Cabos de Aço

- Confeccionados principalmente com fios de arame de aço, podendo ser utilizado o ferro na confecção de cabos de qualidade inferior.



APARELHOS DE LABORAR

Chama-se aparelho de laborar a um sistema composto de moitões ou cadernais, um fixo e outro móvel, e de um cabo neles aparelhado. O objetivo de um aparelho de laborar é manobrar um peso com esforço menor do que seria necessário para movê-lo com um simples cabo.

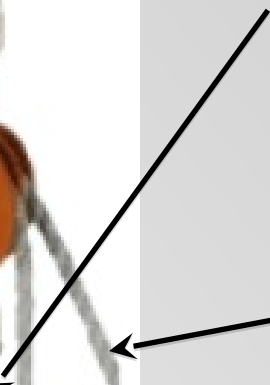




Cadernal Fixo



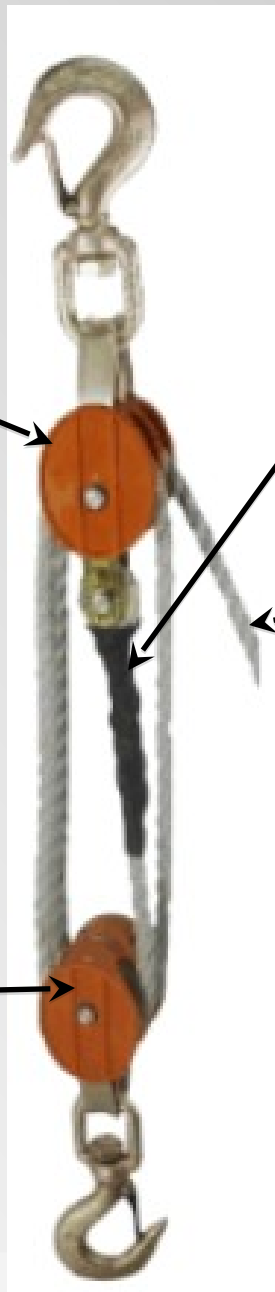
Arreigada Fixa

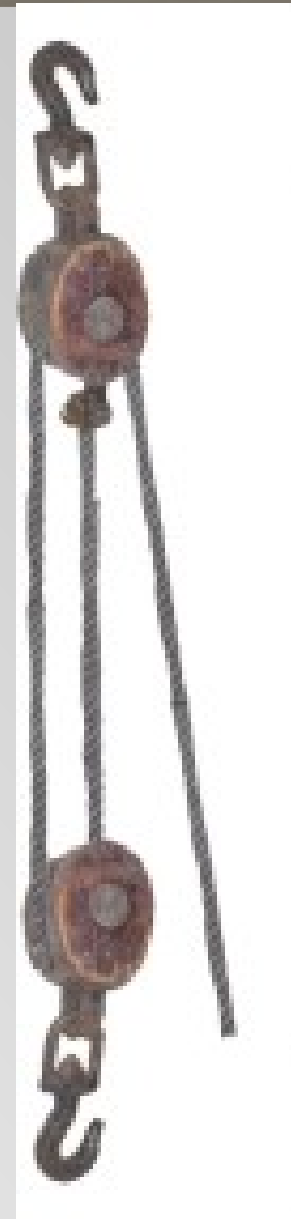
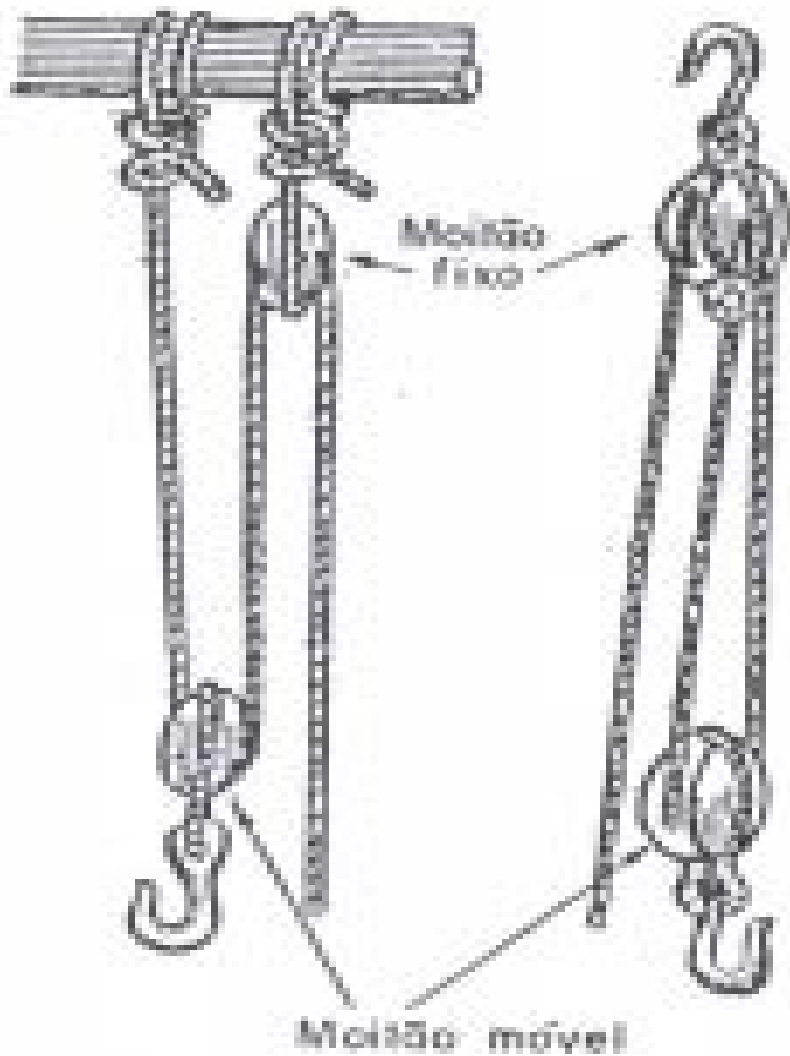


Tirador



Cadernal Móvel







Talha singela



Talha dobrada



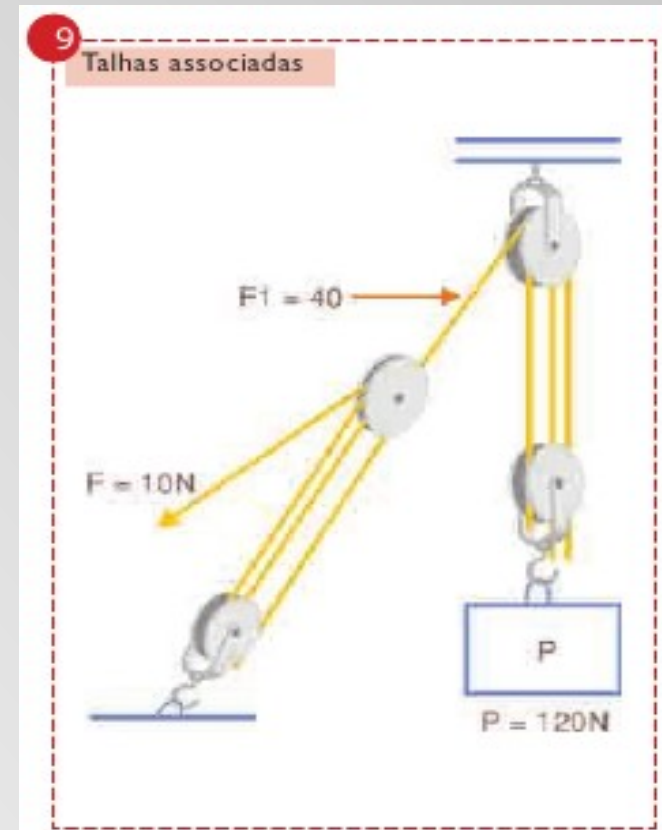
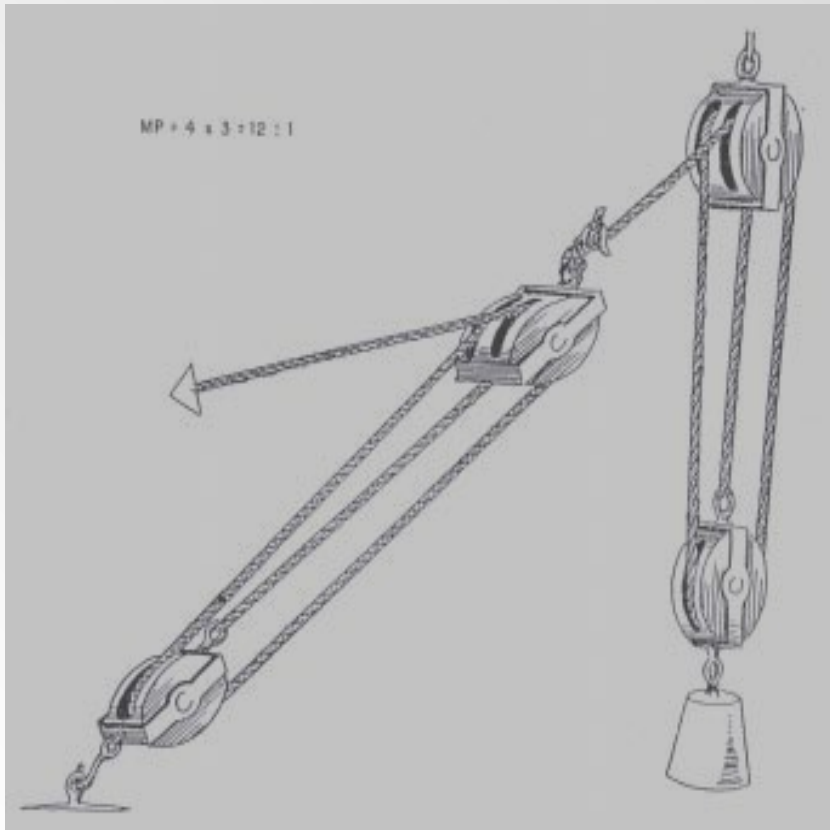
**Estralheira singela
Dobrada**



Estralheira

Aparelhos de Laborar Conjugados

- ❖ Se aboçarmos um aparelho de laborar ao tirador de um outro aparelho, obteremos uma notável multiplicação de potência.





Talhas Mecânicas

Tem a função de içar ou arriar grandes pesos com uma força relativamente pequena.

Vantagens:

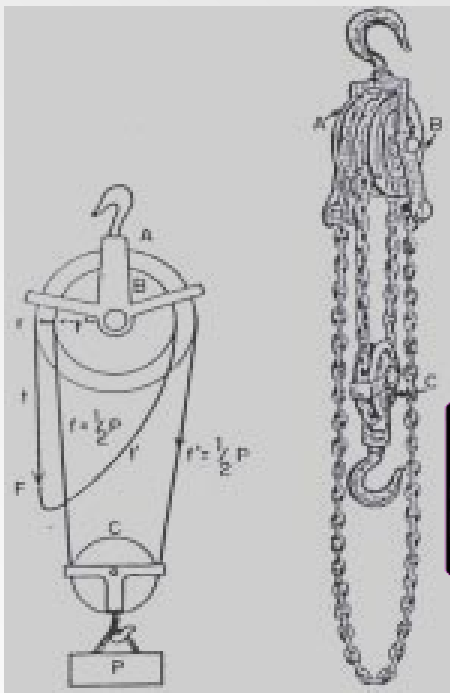
- 1- Possuem grande multiplicação de potência;
- 2- Podem ser manobradas por 1, 2 ou 3 homens apenas;
- 3- Atrito mínimo;
- 4- Ocupam menos espaço que qualquer outro aparelho de laborar de mesma potência; e
- 5- Mantêm os pesos suspensos quando se deixa de exercer esforço no tirador.



Desvantagens:

- 1- São aparelhos pesados;
- 2- São lentos (o que se ganha em força, perde-se em velocidade); e
- 3- Possuem pequeno curso do gato, limitando muito a altura a que o objeto pode ser içado.

Talha diferencial



GUINDASTE

Atualmente é o equipamento mais utilizado para as operações de carga e descarga de mercadorias nas embarcações e nos portos. Nos navios, o guindaste é instalado junto aos porões das embarcações, fácil de ser manobrado por apenas um operador durante as operações de carga e descarga.



PAU DE CARGA

Equipamento utilizado na movimentação vertical, instalado no convés da embarcação junto à boca da escotilha de cada porão, para movimentação de pequenos pesos. Trata-se do equipamento de movimentação de carga mais comum em barcos de pesca.



GUINCHO

São equipamentos utilizados para tração de cabos, empregados no manuseio de cargas em geral. Podem ser acionados por motores elétricos, hidráulicos ou mecânicos, que produzem movimento em um eixo principal que acionará os tambores (saias) de tração. Nas embarcações de pesca, a configuração e o formato do guincho dependem da sua destinação, que podem incluir a simples tração de cabos, o manuseio de *longlines* no espinhel, recolhimento de redes de emalhar, etc.



ESTEIRA ROLANTE

É uma cinta de borracha, plástico, fibra, ou couro, que operando como umas correias sem fim podem levar cargas a grandes distâncias na horizontal ou em pequenos ângulos de inclinação. Usa-se com grande eficiência no desembarque de pescado para as unidades de recepção.



EQUIPAMENTOS DE PEÇAÇÃO

MACACO ESTICADOR

usados para tesar as peças com barras ou cabos de aço.



CINTA E CATRACA

Utilizadas para amarração de cargas leves em geral.



EQUIPAMENTOS DE ESCORAMENTO

Todo material utilizado para auxiliar a imobilização das cargas a bordo, tais como tábuas, cunhas ou escoras de madeira. Nas embarcações de pesca, é comum o emprego de tábuas de madeiras para divisão das urnas dos porões.





FIM

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS ITAJAÍ

Curso de Formação de Aquaviários **Pescador Profissional (CFAQ-III C/M)**

Aula 3: Noções de estabilidade

Instrutora: Fabiana Gern



Estabilidade

- Segurança
- Firmeza

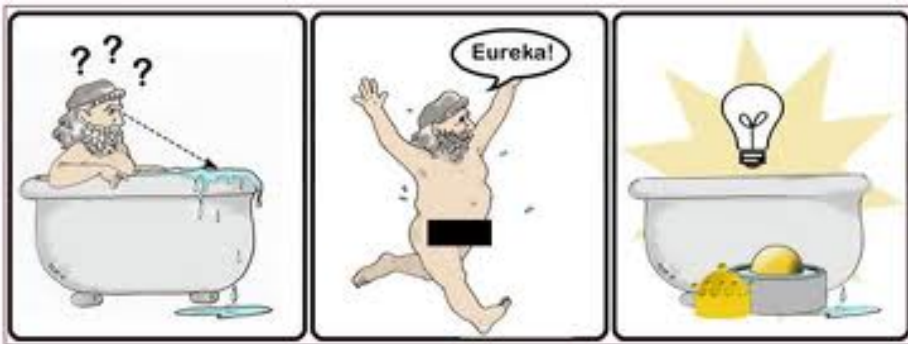
Ao estudarmos a estabilidade dos navios, estamos, na realidade, estudando as condições que os fazem seguros para o transporte de passageiros ou de cargas.

Segurança que nos propiciará uma viagem tranquila, sem motivo para sustos ou preocupações.

Conhecer os fundamentos da estabilidade nos torna preparados e alertas, além de evitar que pratiquemos atos que possam vir a oferecer risco aos passageiros, à carga, ou a nós mesmos, como tripulantes

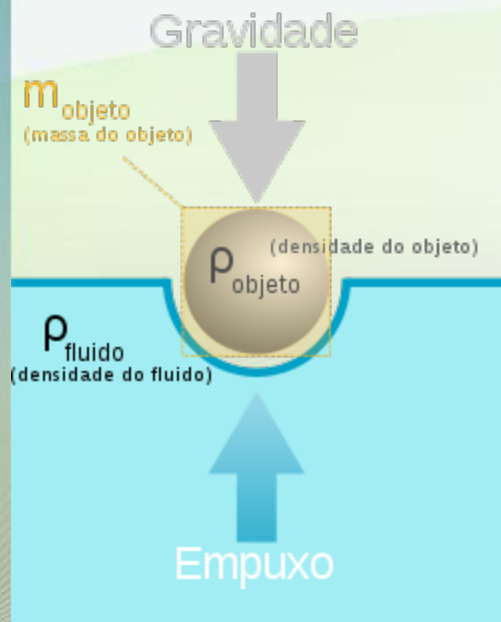


Por que os navios flutuam?



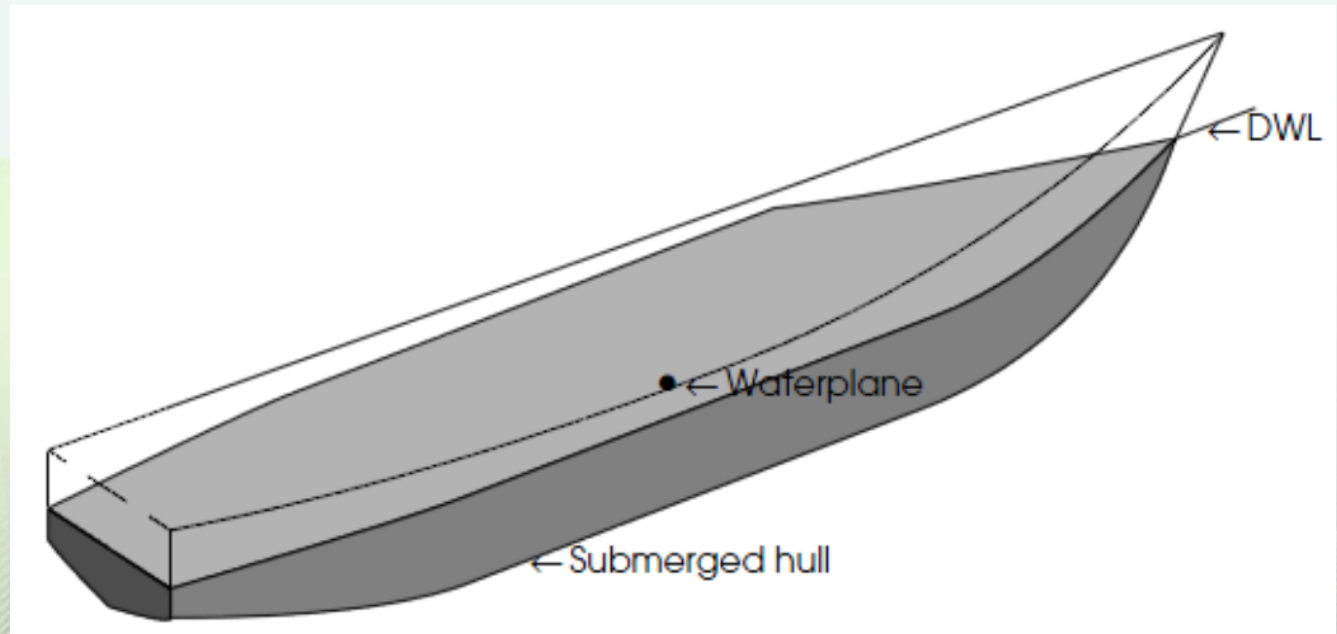
LEI DE ARQUIMEDES

Qualquer corpo mergulhado num fluido sofre da parte deste uma impulsão vertical de baixo para cima cuja intensidade é igual ao peso do volume de fluido deslocado.





- Necessário o cálculo do volume submerso do casco da embarcação





INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

PROA

- Extremidade anterior do navio no sentido de sua marcha normal; referenciada por a vante.
- Forma exterior adequada para mais facilmente fender o mar.





Popa

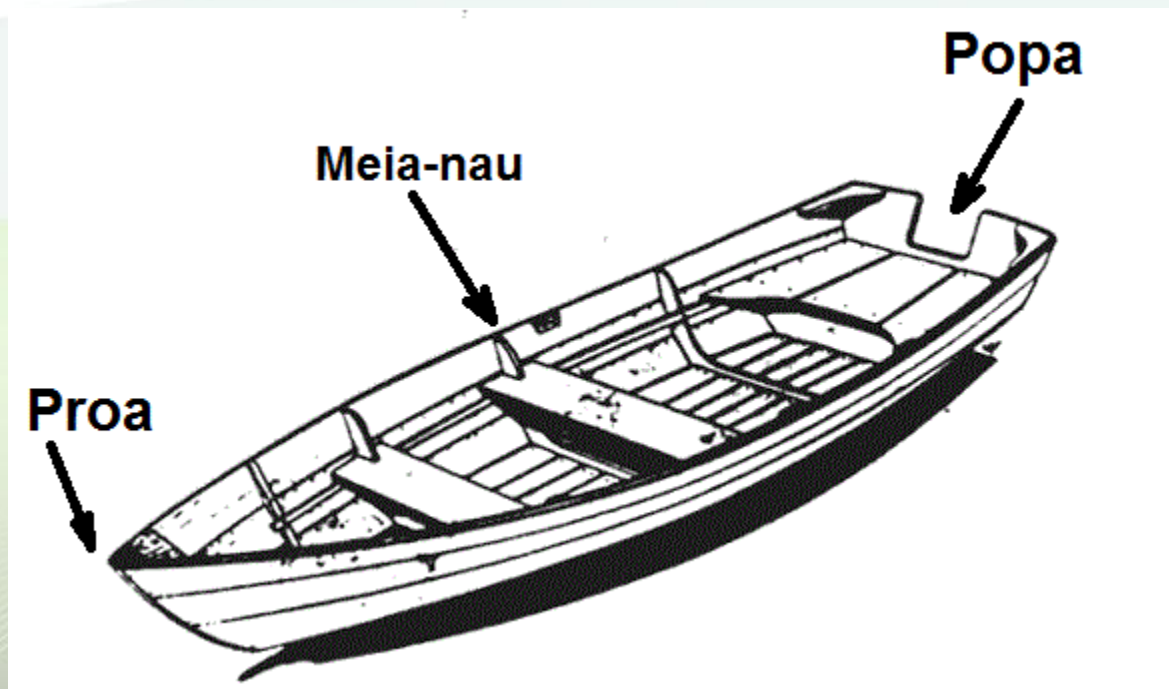
- Extremidade posterior do navio; referenciada por a ré.
- Forma exterior adequada para facilitar a passagem dos filetes líquidos que preenchem o vazio deixado pelo navio, para tornar mais eficiente a ação do leme e do hélice.





Meia nau

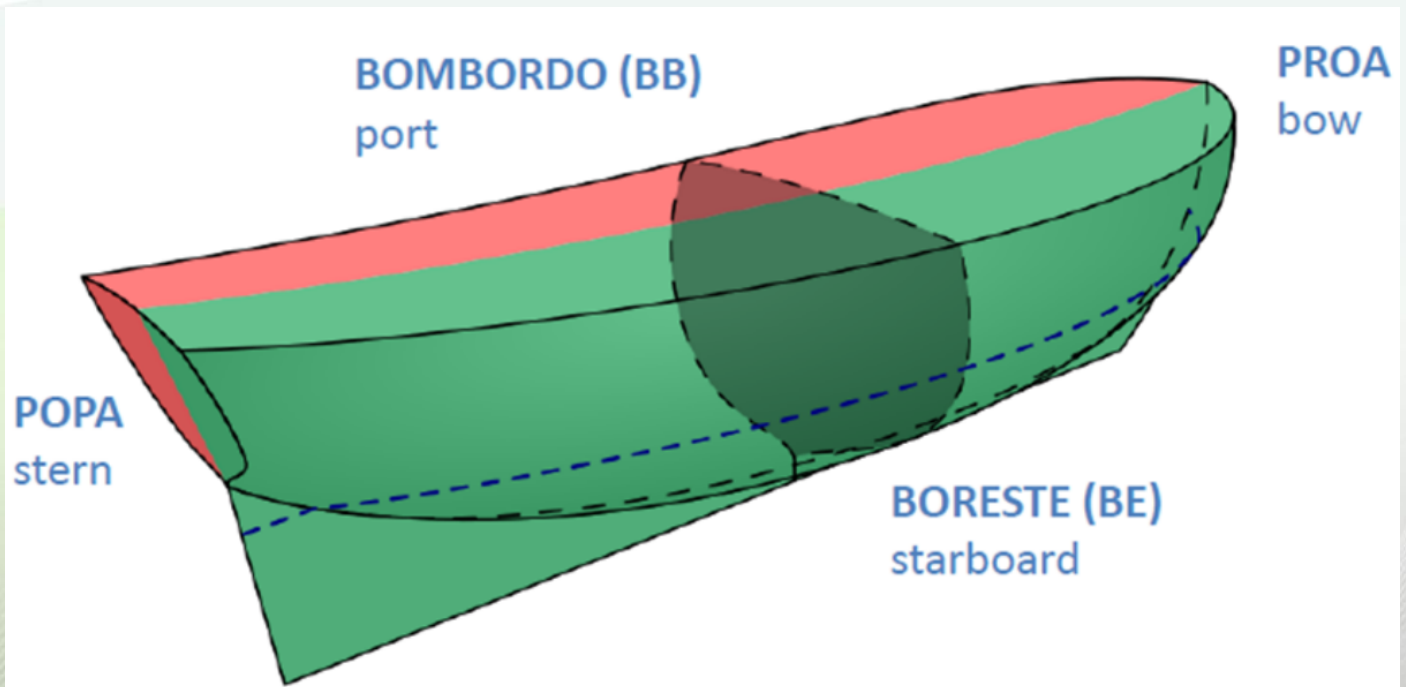
- Região central do navio, compreendida entre a popa e a proa.





Bordos

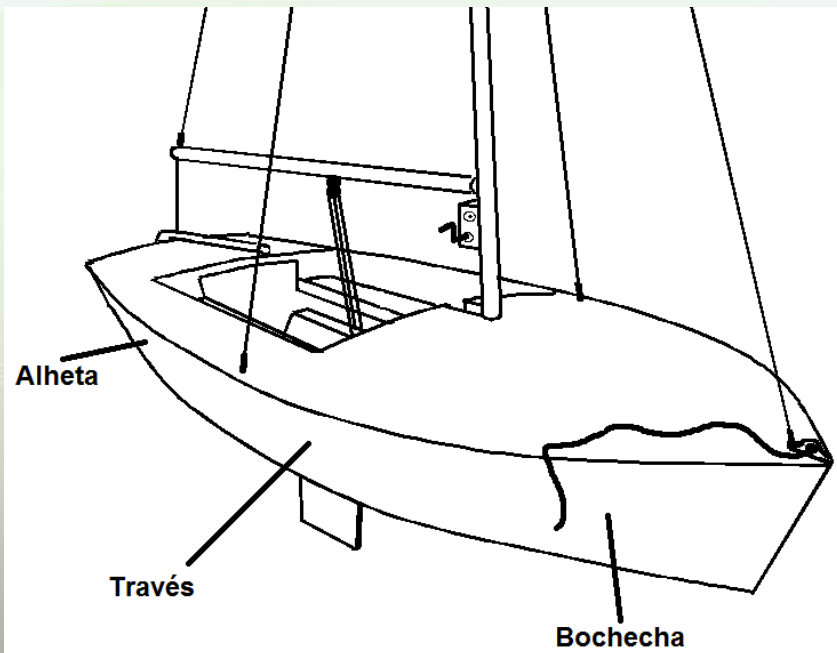
- Os bordos de uma embarcação são orientados no sentido popa – proa.
- - Boreste (BE) – a parte à direita;
- - Bom bordo (BB) – a parte à esquerda.





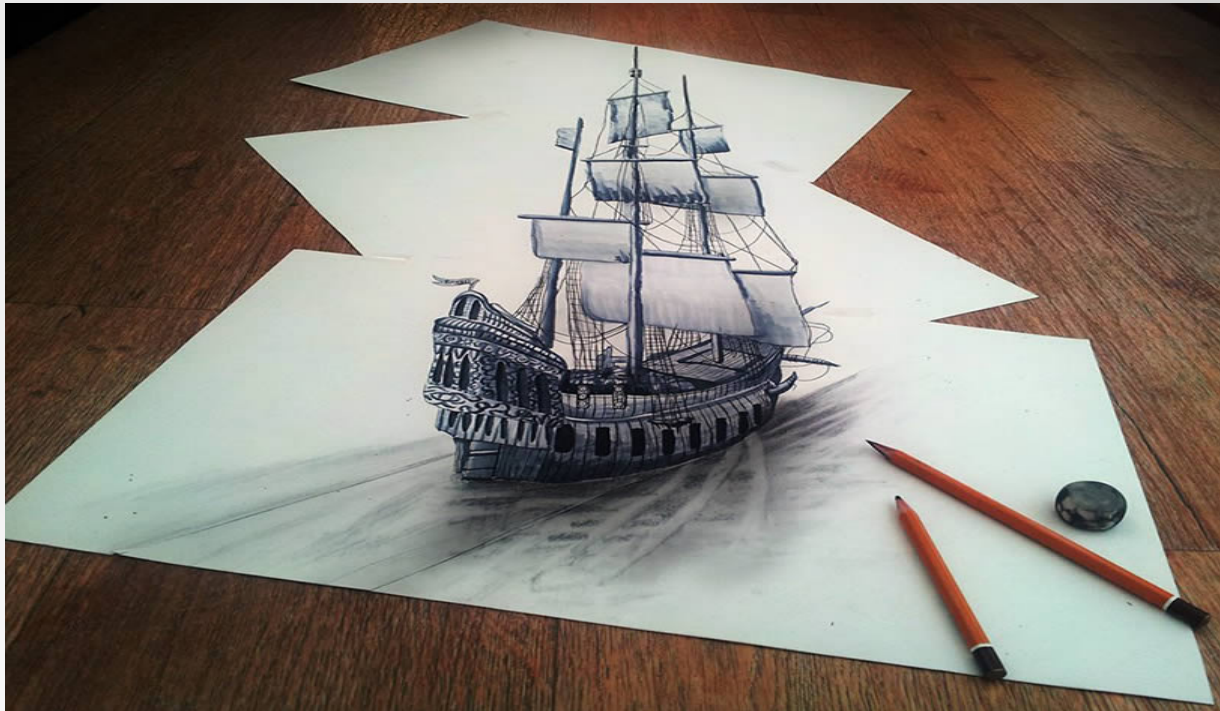
Bordos

- Bochechas: partes curvas do costado de um e de outro bordo, junto à roda de proa.
- Alhetas: partes curvas do costado, de um e de outro bordo junto à popa.
- Través: parte do costado entre a bochecha e a alheta, em bombordo ou em boreste.

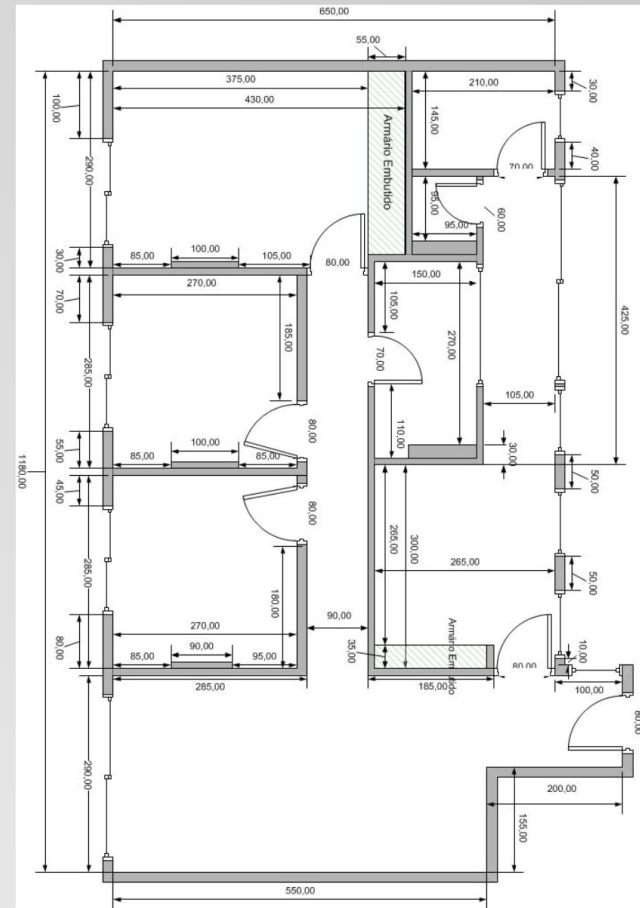
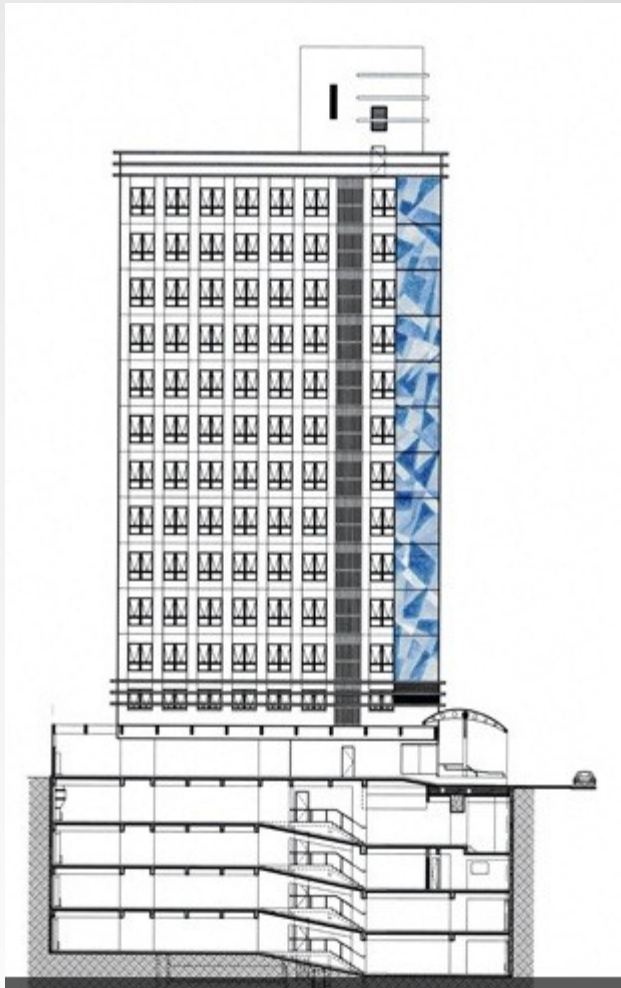


1) Introdução

Fazer a representação da forma de um casco de qualquer embarcação (3D) em uma planta (2D) não é uma tarefa simples.



1) Introdução – projeção de edifícios.

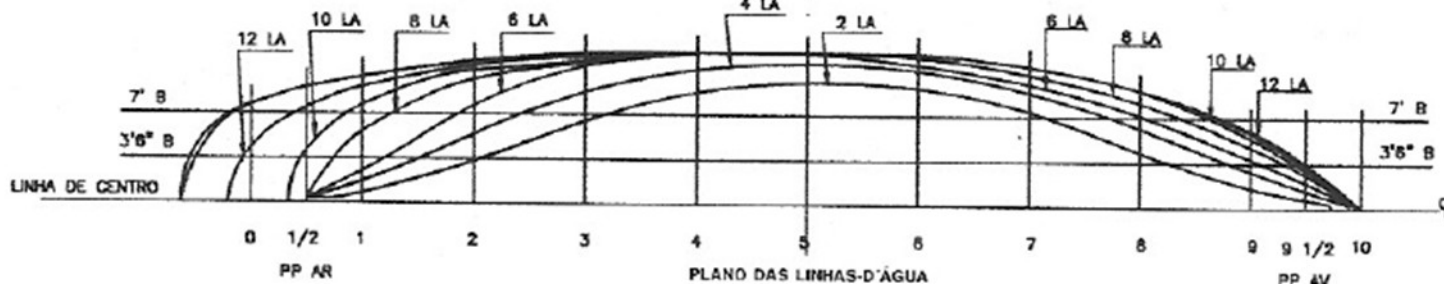
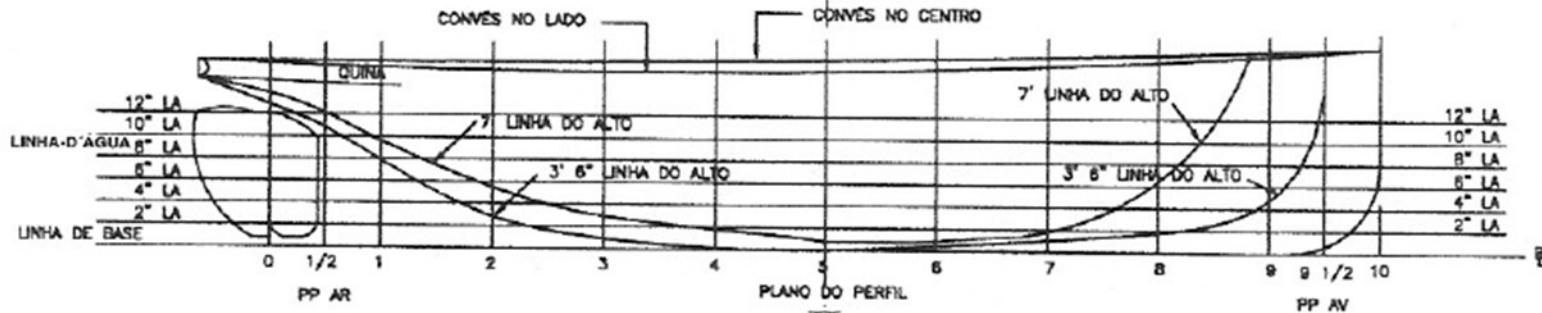
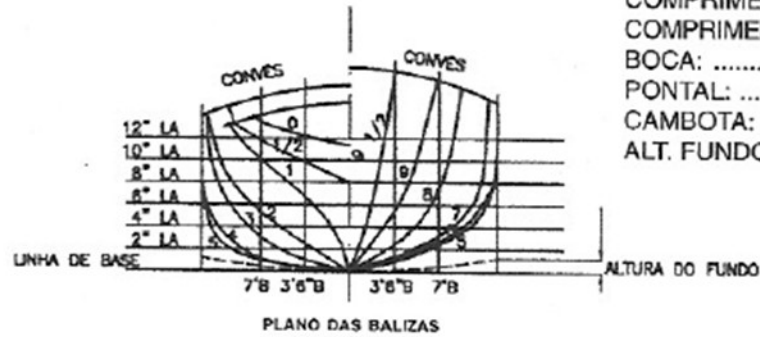
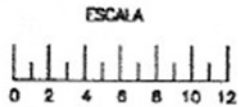


1) Introdução

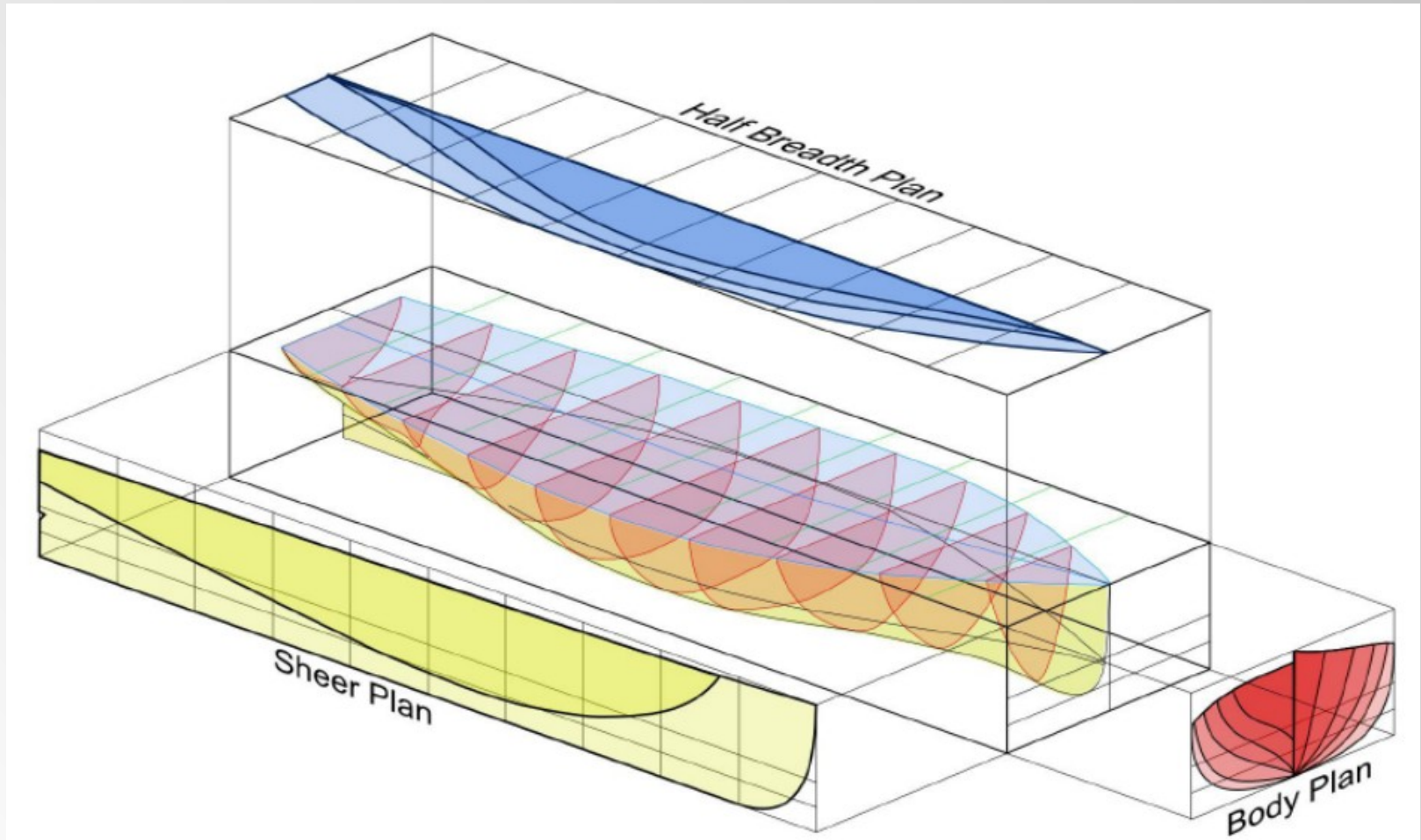
Ao projetar um navio, o construtor naval traça o desenho de linhas, que é a **representação da forma e das dimensões do casco** por projeções de certas linhas, em três planos de referência.

2) Desenho de linhas e planos de forma

COMPRIMENTO TOTAL: 10' 0"
 COMPRIMENTO ENTRE PP: 93' 6"
 BOCA: 25' 0"
 PONTAL: 13' 0"
 CAMBOTA: 0°
 ALT. FUNDO: 1' 3"



2) Desenho de linhas e planos de forma



2) Desenho de linhas e planos de forma



2) Desenho de linhas e planos de forma

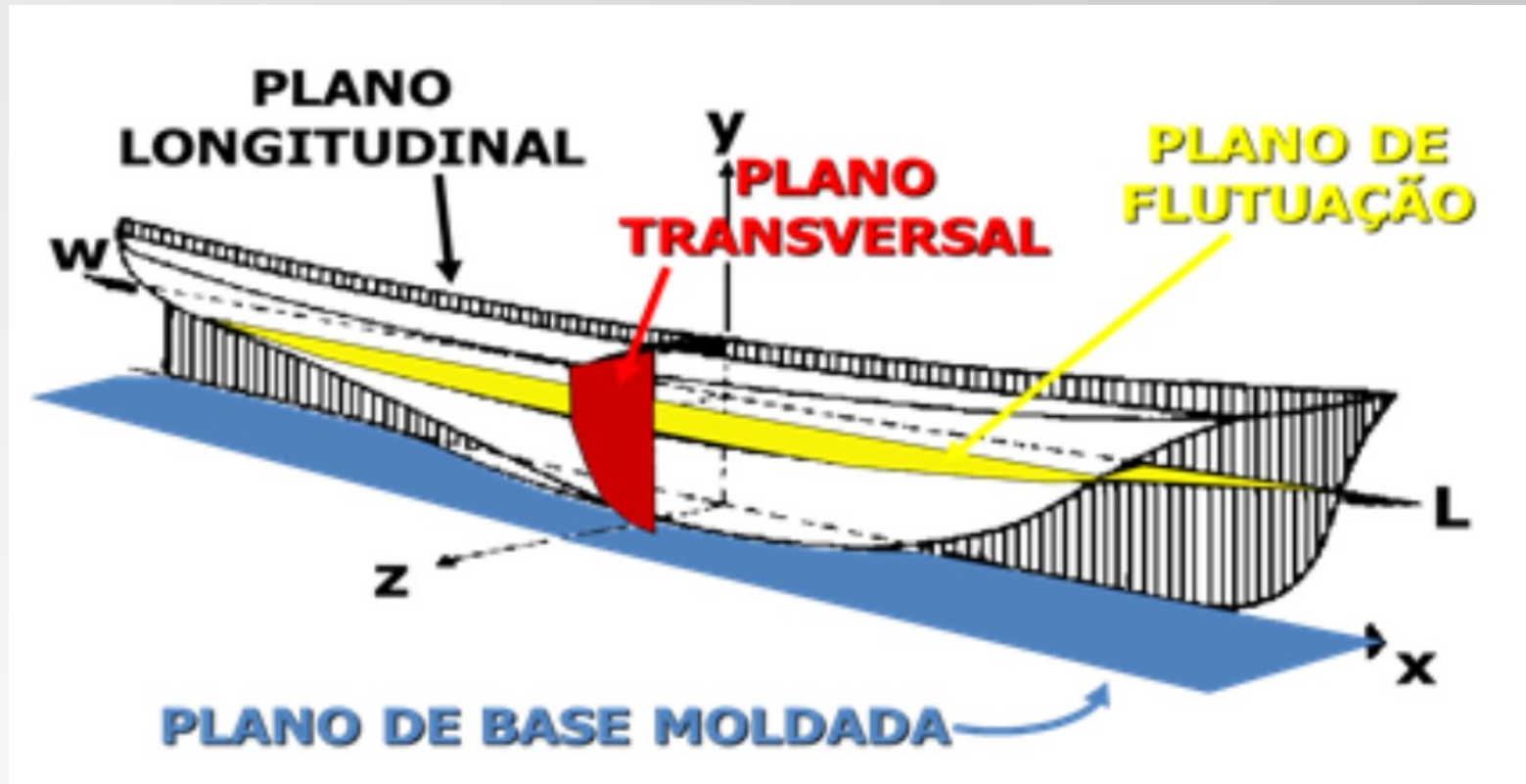
No Desenho de Linhas é possível representar o rebatimento das seções feitas ao longo do **comprimento**, **boca** e **calado** do casco da embarcação, projetando-os nos principais planos.

Comprimento: plano diametral;

Boca: plano transversal;

Calado: plano de flutuação.

3) Principais planos de uma embarcação



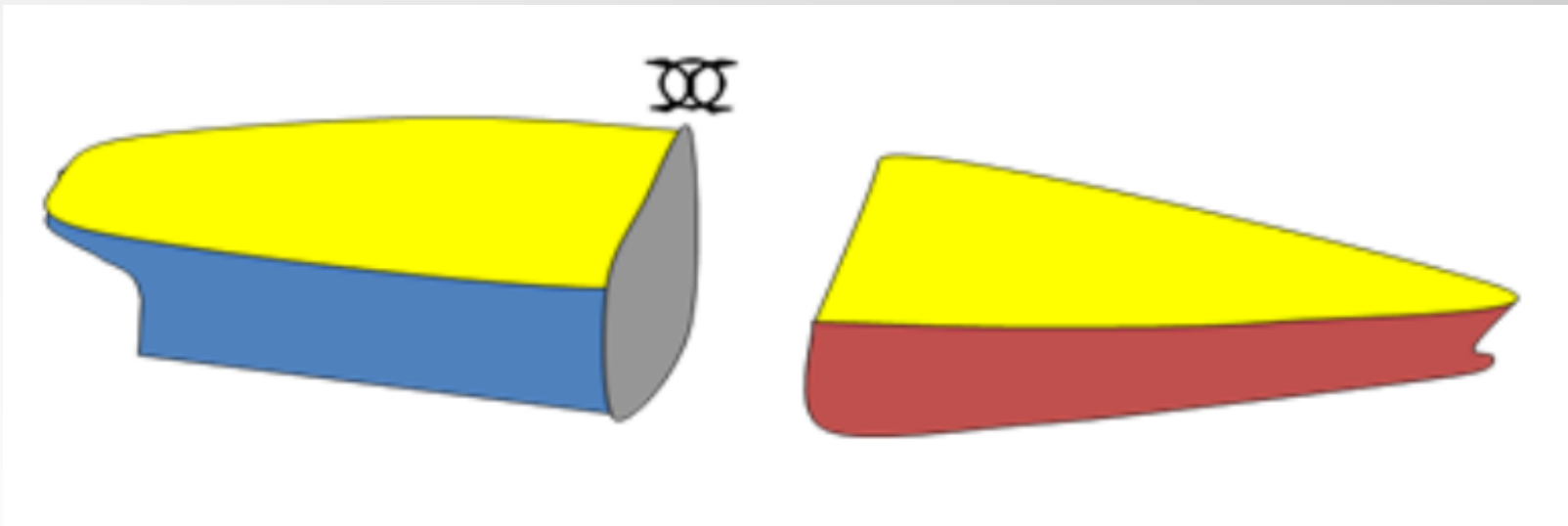
3) Principais planos de uma embarcação

- Plano diametral: é o único de simetria que, passando pelo eixo da quilha, divide o navio em boreste e bombordo.



3) Principais planos de uma embarcação

- Plano transversal de meio navio → localizado a meio comprimento do navio (na metade do comprimento entre perpendiculares; caverna mestra, onde se encontra o elemento aranha).
- Divide o navio em duas partes, corpo de proa e corpo de popa



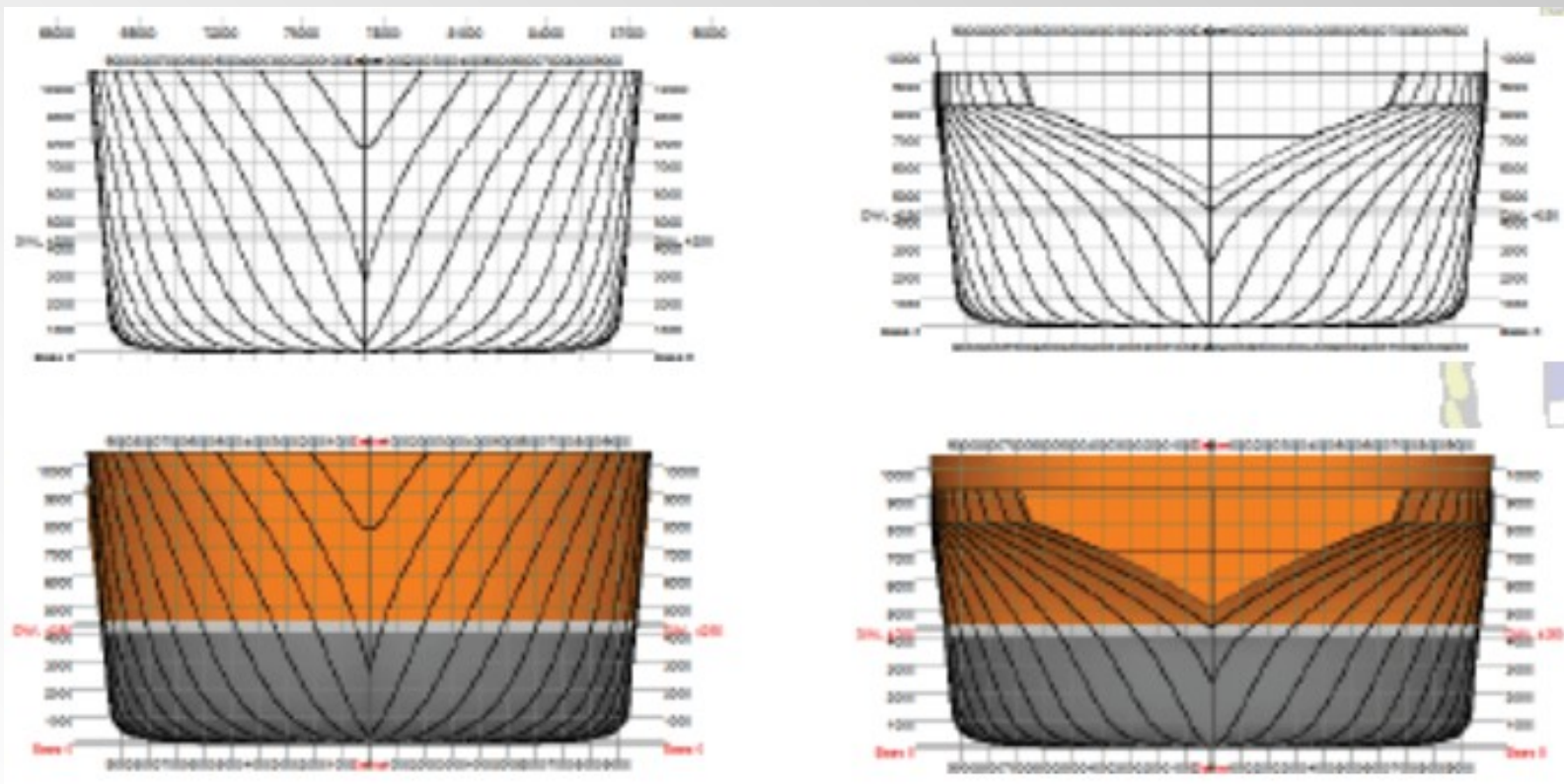
3) Principais planos de uma embarcação

- Plano de flutuação ou plano da linha d'água: É o plano horizontal que coincide com a superfície da linha d'água onde o navio flutua (linha imaginária na qual a água toca o casco da embarcação).



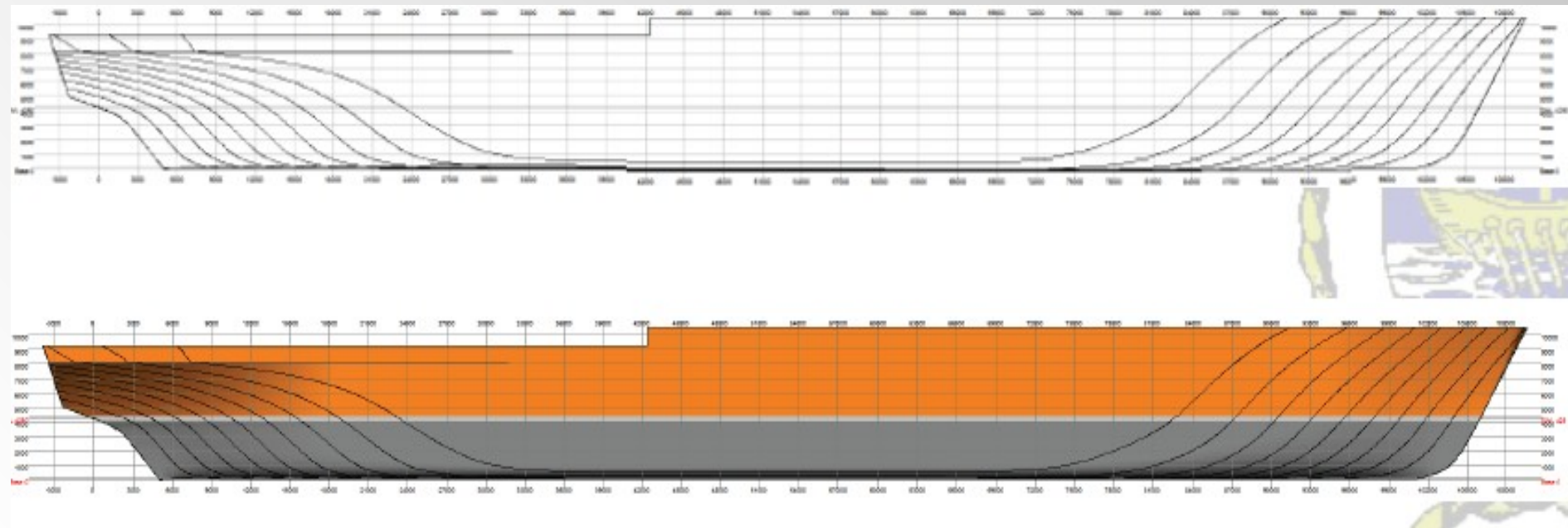
4) Planos de linha de uma embarcação

- Plano de balizas → plano formado pelo rebatimento de cortes no sentido transversal e projetadas no plano transversal.



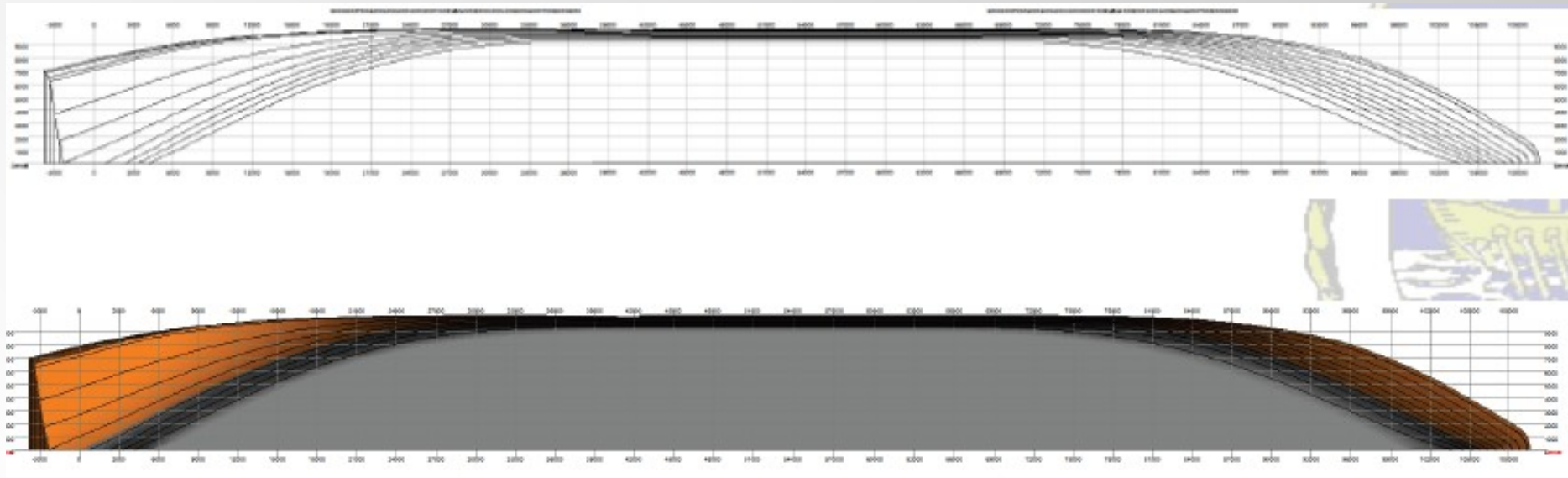
4) Planos de linha de uma embarcação

- Plano de linhas do alto → plano formado pelo rebatimento de cortes no sentido longitudinal e projetadas no plano diametral.



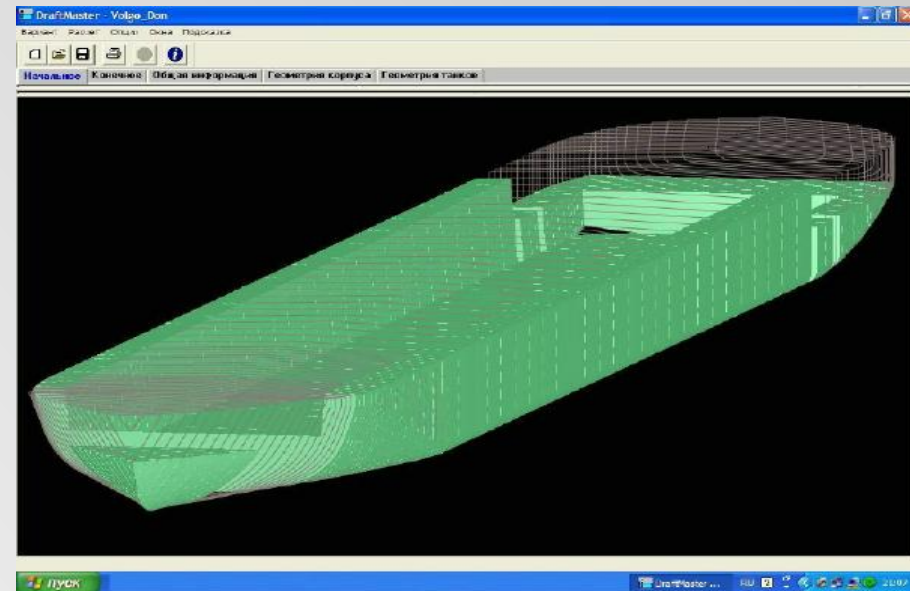
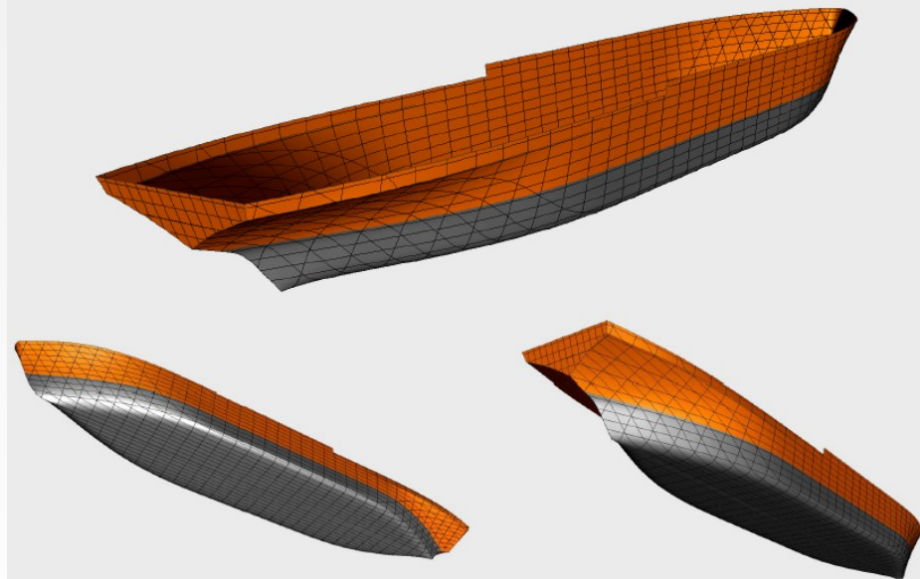
4) Planos de linha de uma embarcação

- Plano de linhas d'água: formado pelo rebatimento de cortes (seções) no sentido horizontal e projetadas no plano de flutuação.

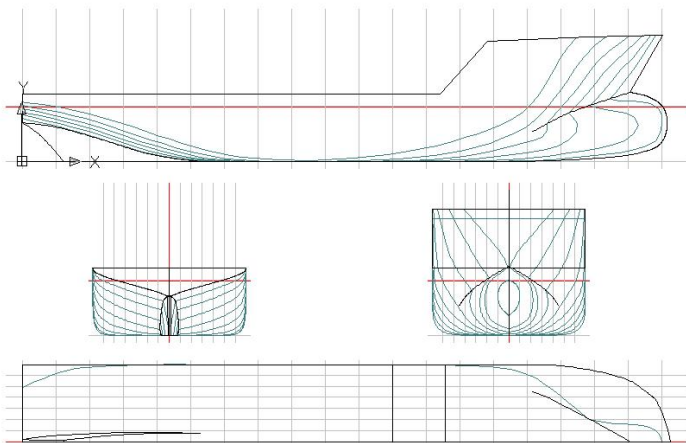


5) Aplicação dos desenhos de linhas e planos de formas

- É possível calcular o volume de carena e respectivo deslocamento de uma embarcação através da integração dos desenhos de linhas e planos de forma.

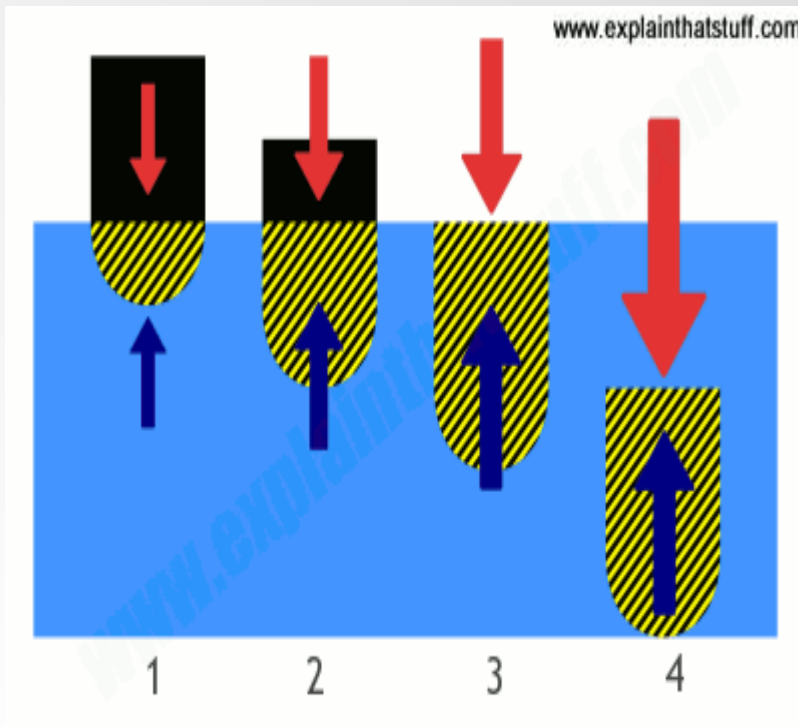


5) Aplicação dos desenhos de linhas e planos de formas



5) Aplicação dos desenhos de linhas e planos de formas

- O deslocamento é que define a **capacidade de carga** transportável por uma embarcação.



ARQUEÇÃO

Refere-se à capacidade de carga de uma embarcação. Com base neste parâmetro embarcações são classificadas e certificadas.

➤ **Arqueação bruta**

- É a medida de todos os volumes internos e fechados do navio.
- É a maneira de medir o tamanho total do navio.
- É obtida por uma fórmula baseada no volume de todos os espaços fechados e uma constante que é calculada ou tabulada.

➤ **Arqueação líquida**

- É a medida de todos os volumes internos fechados que geram frete.



DESLOCAMENTO

- **Deslocamento** → É o peso do navio, peso da água deslocada.
- **Deslocamento leve** → É o peso do navio totalmente vazio, ao final da construção.
- **Deslocamento máximo ou a plena carga** → É o peso do navio quando atinge o plano de flutuabilidade máximo, permitido pela linha de carga do local onde se efetua o carregamento.

PORTE

- Diferença entre deslocamento máximo e deslocamento leve.
- É o peso da carga sobressalentes.

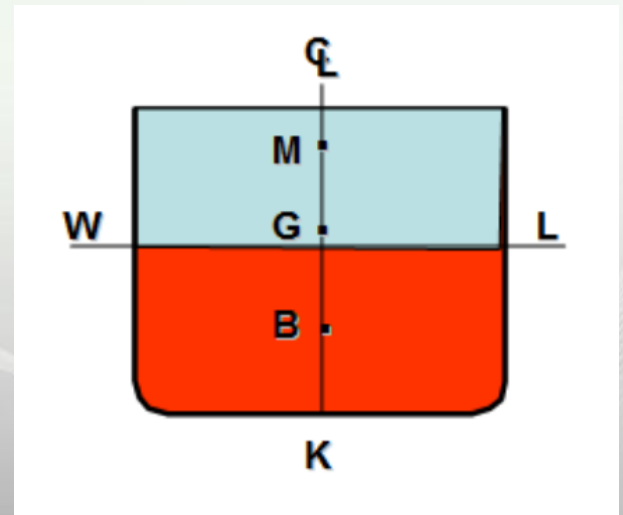
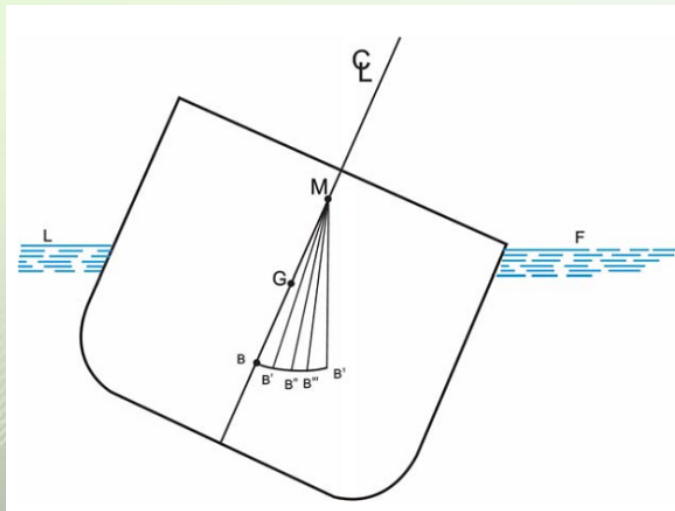


O peso que o navio pode transportar!!!!



PONTOS NOTÁVEIS DE ESTABILIDADE

- O centro de gravidade “G” – força da gravidade
 - É o ponto de aplicação da resultante de um sistema que se constitui em todos os pesos a bordo inclusive o do próprio navio leve.
- O centro de carena “B” – força do empuxo
 - centro de gravidade do volume mergulhado
 - ponto através do qual passa a resultante das forças de empuxo.
- O metacentro “M”.
 - É o ponto de cruzamento dos raios de um arco infinitamente pequeno da curva descrita pelo centro de carena.

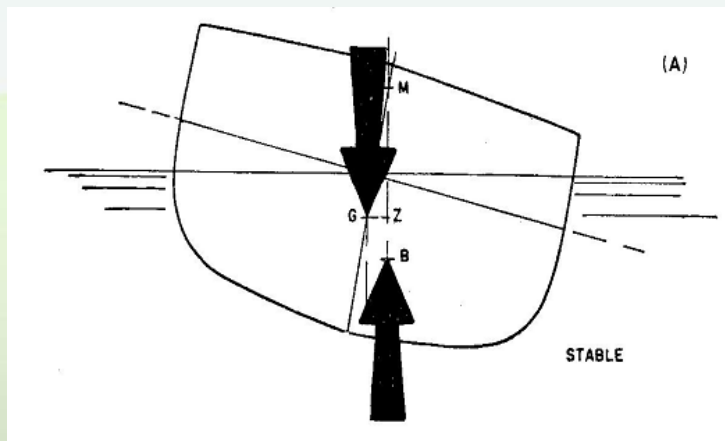




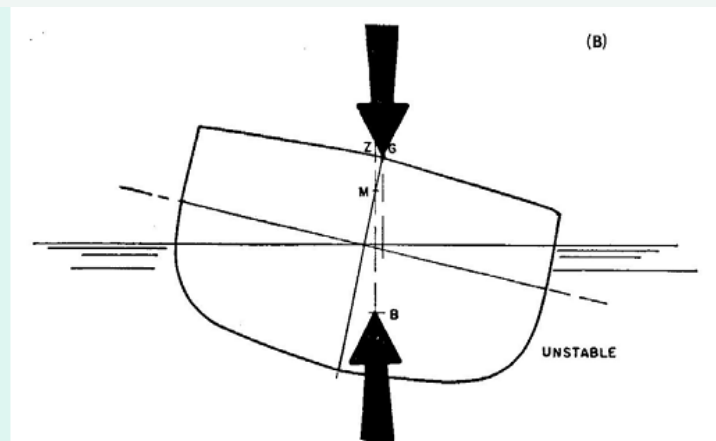
Estabilidade à flutuação.

Posição relativa entre G e M

- G abaixo de M: barco é estável
- G = M: barco é neutro
- G acima de M: barco é instável



Estável



Instável



- Equilíbrio estável → é a condição ideal de estabilidade; porque o navio, ao balançar, volta à sua posição normal de equilíbrio.

Excesso de estabilidade!!!

Aumenta o balanço e desconforto da tripulação, aumenta a dificuldade de governar embarcação, etc.



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

Equilíbrio instável → é a condição totalmente indesejável e que afeta a segurança da embarcação podendo levá-la ao emborcamento. .





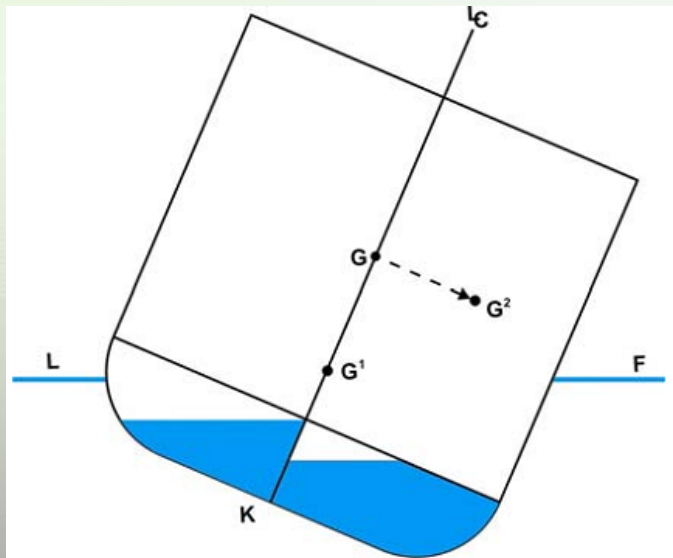
Banda permanente

- Isto ocorre quando são concentrados mais pesos num bordo, o que fará com que o centro de gravidade do navio se desloque para o bordo em que foi ou foram embarcados mais pesos.
- O efeito é o mesmo quando embarcados ou desembarcados pesos de um só bordo.
- Embarcação fica adernada



Efeitos de superfícies livres

- É a superfície do líquido que fica em contato com o ar no tanque que não está completamente cheio.
- Como existe um espaço entre a superfície do líquido e o teto do tanque, quando o navio balança, ocorre um deslocamento desta massa, de um bordo para o outro, chocando-se contra as anteparas do tanque.
- Tal fato, além de provocar balanços violentos no navio, pode vir a ter consequências mais danosas.



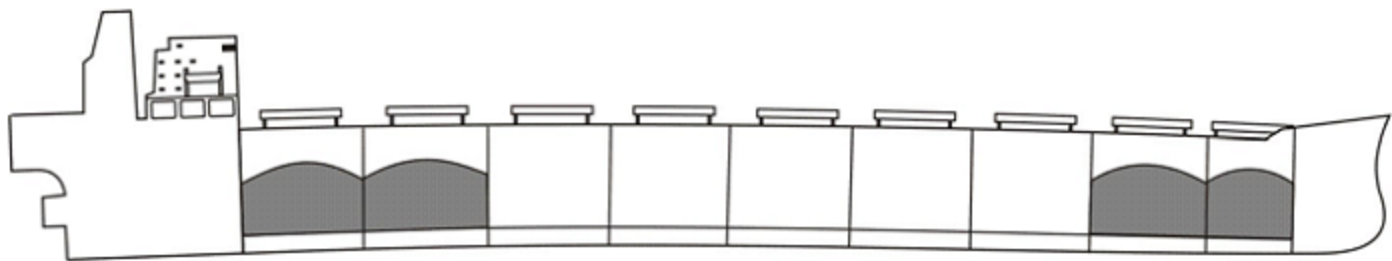
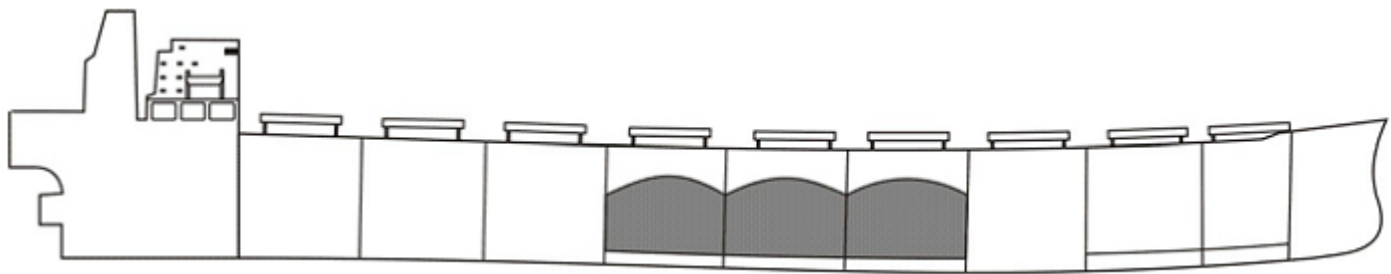


ESTABILIDADE LONGITUDINAL

- A distribuição incorreta, e de maneira não homogênea dos pesos a bordo no sentido longitudinal pode provocar esforços desiguais na estrutura do navio, o que, em condições adversas de mar, podem levá-lo a esforços insuportáveis em sua estrutura que, com a continuidade do processo podem levá-lo a partir.

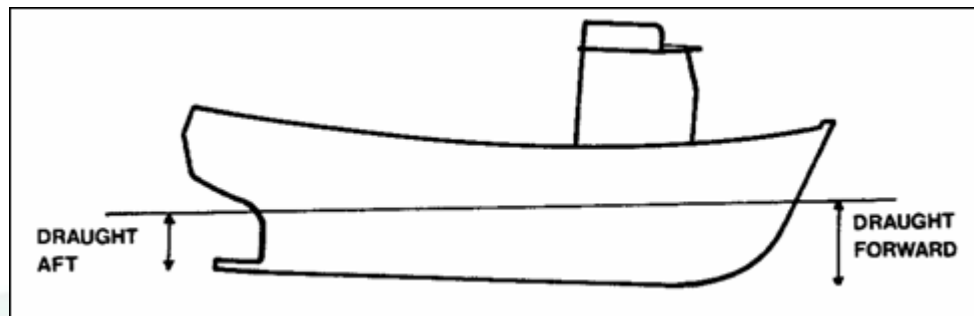


INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA



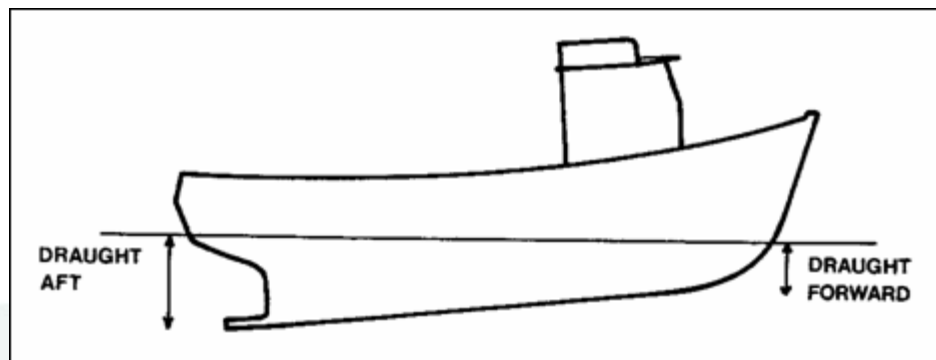


Embarcação abicada





Embarcação derradaba



Referências

FONSECA, Maurílio M. **Arte Naval**. 6. Ed. Rio de Janeiro: SDGM, 2003.

GOMES, Carlos Rubens Caminha. **Arquitetura Nava I para Oficiais de Náutica**. Rio de Janeiro: Sindicato Nacional dos Oficiais de Náutica da Marinha Mercante, 1973.



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

FIM