



**Embarcação**: é toda construção, feita de madeira, ferro, aço, fibra de vidro, ou da combinação desses e outros materiais, que flutua, sendo especificamente destinada a transportar, pela água, pessoas ou coisas.

**Direções relativas**:

A) **Proa**: extremidade anterior do navio no sentido de sua marcha normal. É origem de contagem das marcações relativas. Corresponde  $000^\circ$  relativos.

**B) Popa:** extremidade posterior do navio. Para efeitos de marcação relativa corresponde a  $180^\circ$  relativos.

**C) Bordos:** são as duas partes simétricas em que o casco (corpo principal da embarcação) é dividido por um plano vertical que contém a linha proa-popa. Boreste (direita) e bombordo (esquerda).

**D) Bochechas:** partes curvas do costado de um e de outro bordo junto a proa.  $45^\circ$  e  $315^\circ$  dela.

**E) Través:** não é uma parte da embarcação e sim uma posição em relação a ela, perpendicular a linha da proa-popa, , para efeito de marcação relativa  $90^\circ$  e  $270^\circ$ .

**F) Alhetas:** parte do costado de um e de outro bordo entre o traves e a popa, com marcação relativa a alheta de be está aos  $135^\circ$  e bb está aos  $225^\circ$ .

**G) Boca:** é a maior largura de uma embarcação.

**H) Pontal:** é a distancia vertical medida do convéns até o plano horizontal qu8e passa pela quilha da embarcação.

**I) Calado:** distancia vertical entre a superfície da água e a parte mais baixa da embarcação, tendo sempre dois calados, o de carga máxima ou calado máximo e o calado mínimo. Também designada como reserva de flutuabilidade.

**J) Borda livre:** distância vertical medida entre o plano do convés e a superfície das águas, normalmente, na parte de maior largura da embarcação. Reserva de flutuabilidade.

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

**M) Tonelagem de porte bruto:** a diferença entre o deslocamento máximo e o deslocamento mínimo. Também conhecido como *deadweight*.

**N) Peso máximo de carga:** tons de porte bruto, diminuído o peso do combustível, água, gêneros, etc.

**O) Tonelagem de arqueação:** valor em toneladas de arqueação do interior da embarcação. É um dado em volume e não em peso. A tonelagem de arqueação equivale a  $100\text{ft}^3$  ou  $2,83\text{m}^3$ .

PROA  
000°

BOCHECHA DE BB

315°

045°BOCHECHA DE BE

TRAVES DE BB 270°.

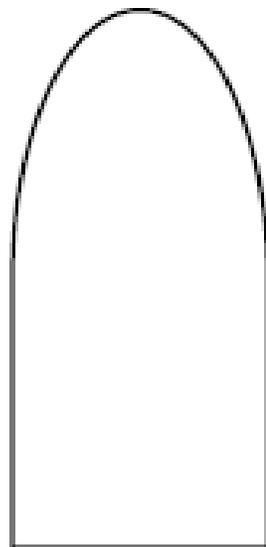
090° TRAVES DE BE

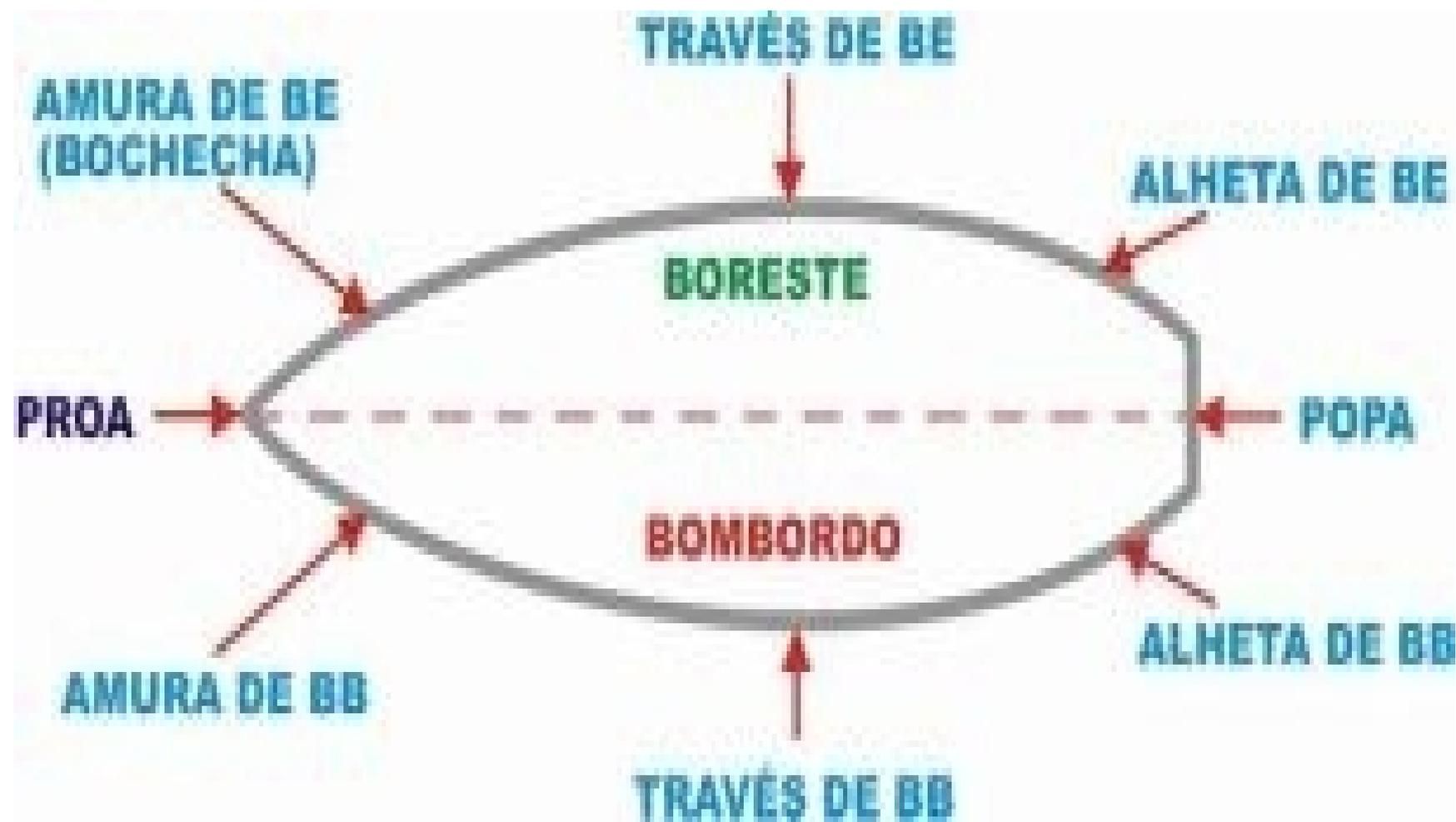
ALHETA DE BB 225°

135°ALHETA DE BE

180°

POPA





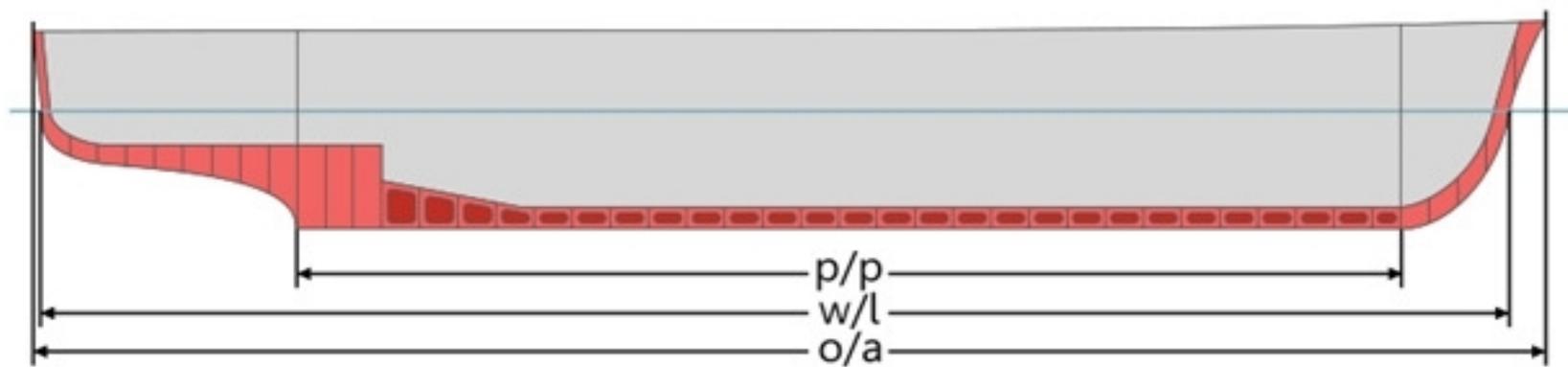
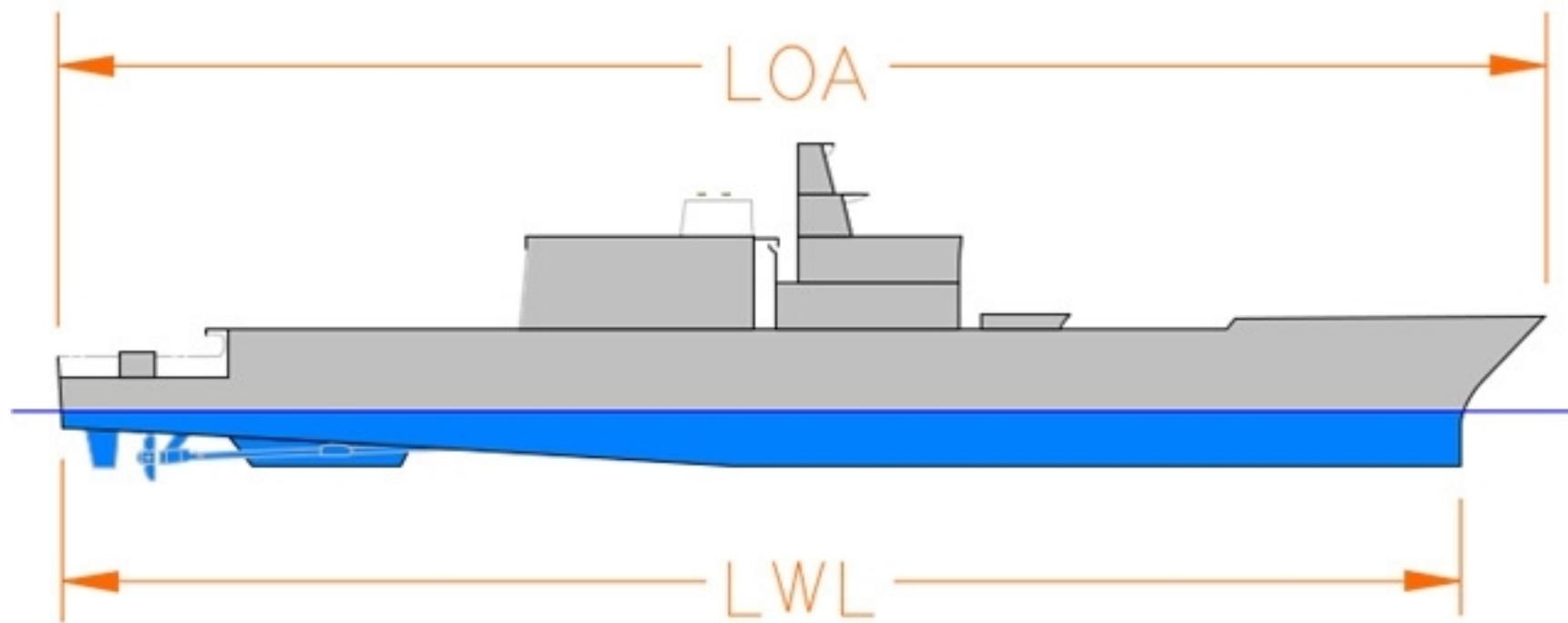
**COMPRIMENTO:** Quando nada é especificado, o comprimento se refere a sua dimensão/comprimento total, distancia horizontal medida entre perpendiculares e um plano horizontal que contem a linha da proa e da popa e q passam pelos pontos extremos da embarcação.

***COMPRIMENTO DE ARQUEAÇÃO : É, para fins amadores, o comprimento entre a face***

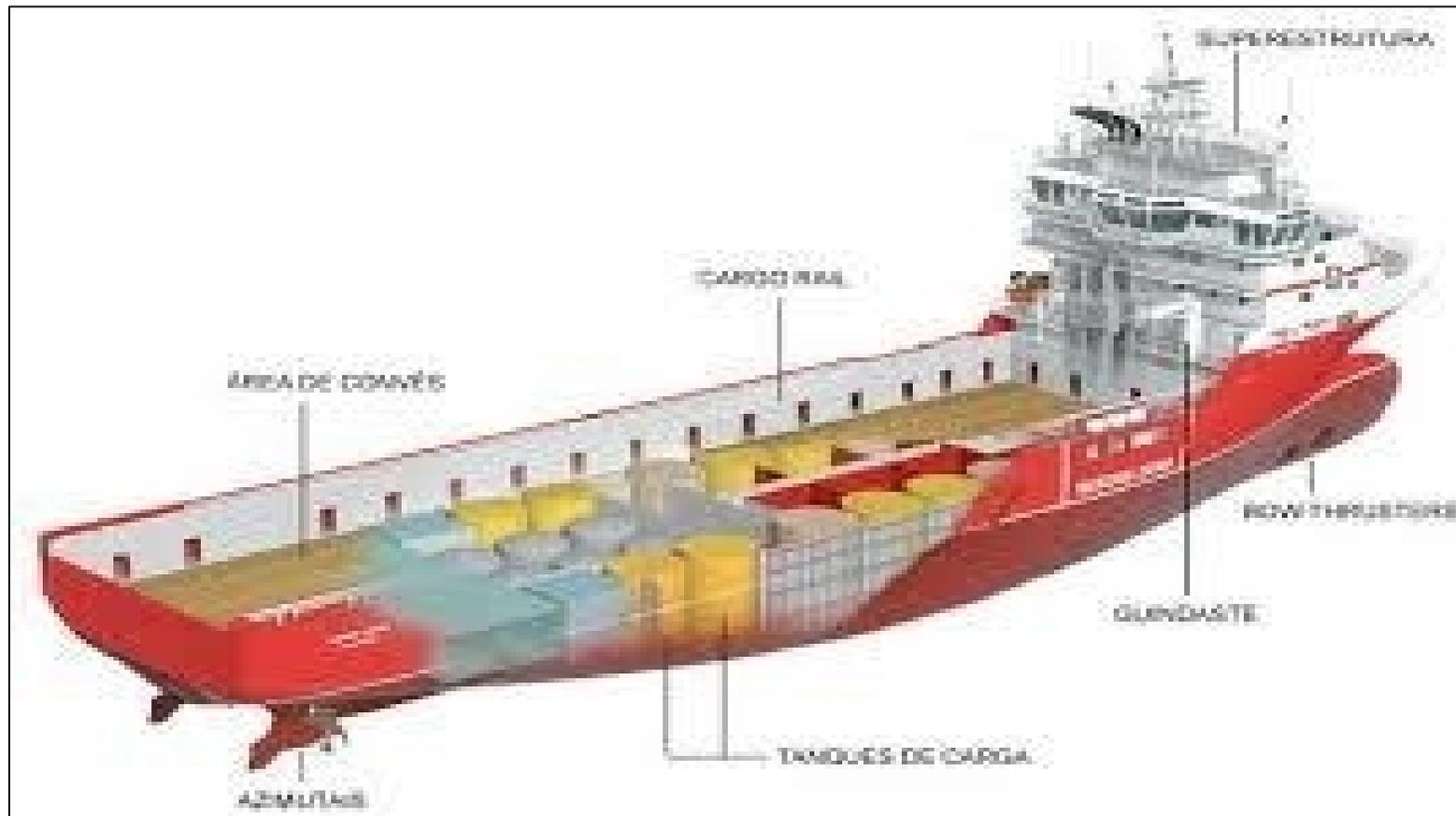
interna da proa no encontro com o convés principal (ou seu prolongamento) e a face interna da popa no encontro com o convés principal (ou seu prolongamento).

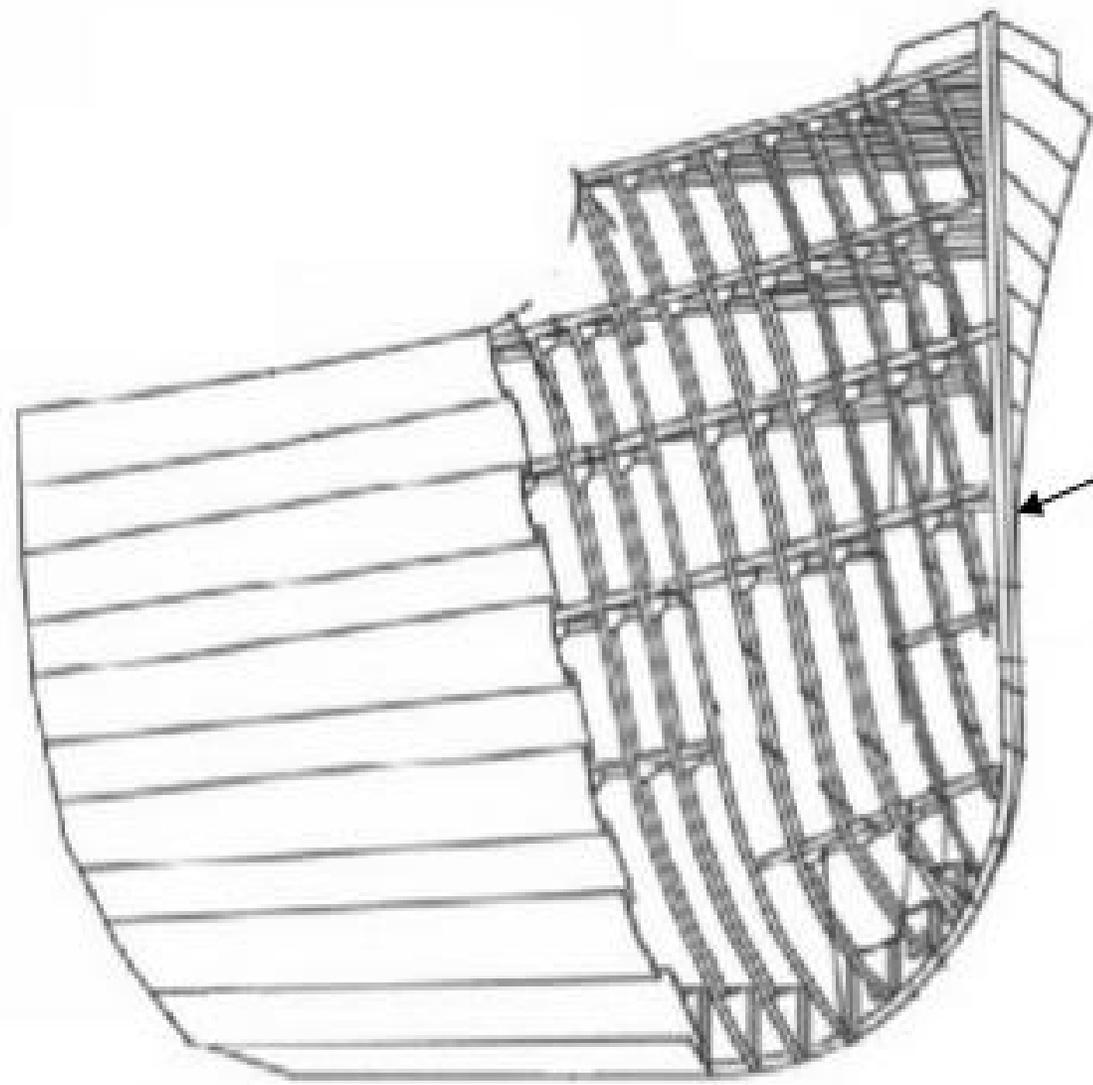
**Perpendiculares AV e AR:** é a vertical traçada pelo ponto de intersecção da linha d'água projetada com o contorno da roda da proa/popa.

**O comprimento entre perpendiculares,** é o valor usado para os principais cálculos da embarcação, como os que se referem à propulsão, peso, resistência e custo da embarcação.



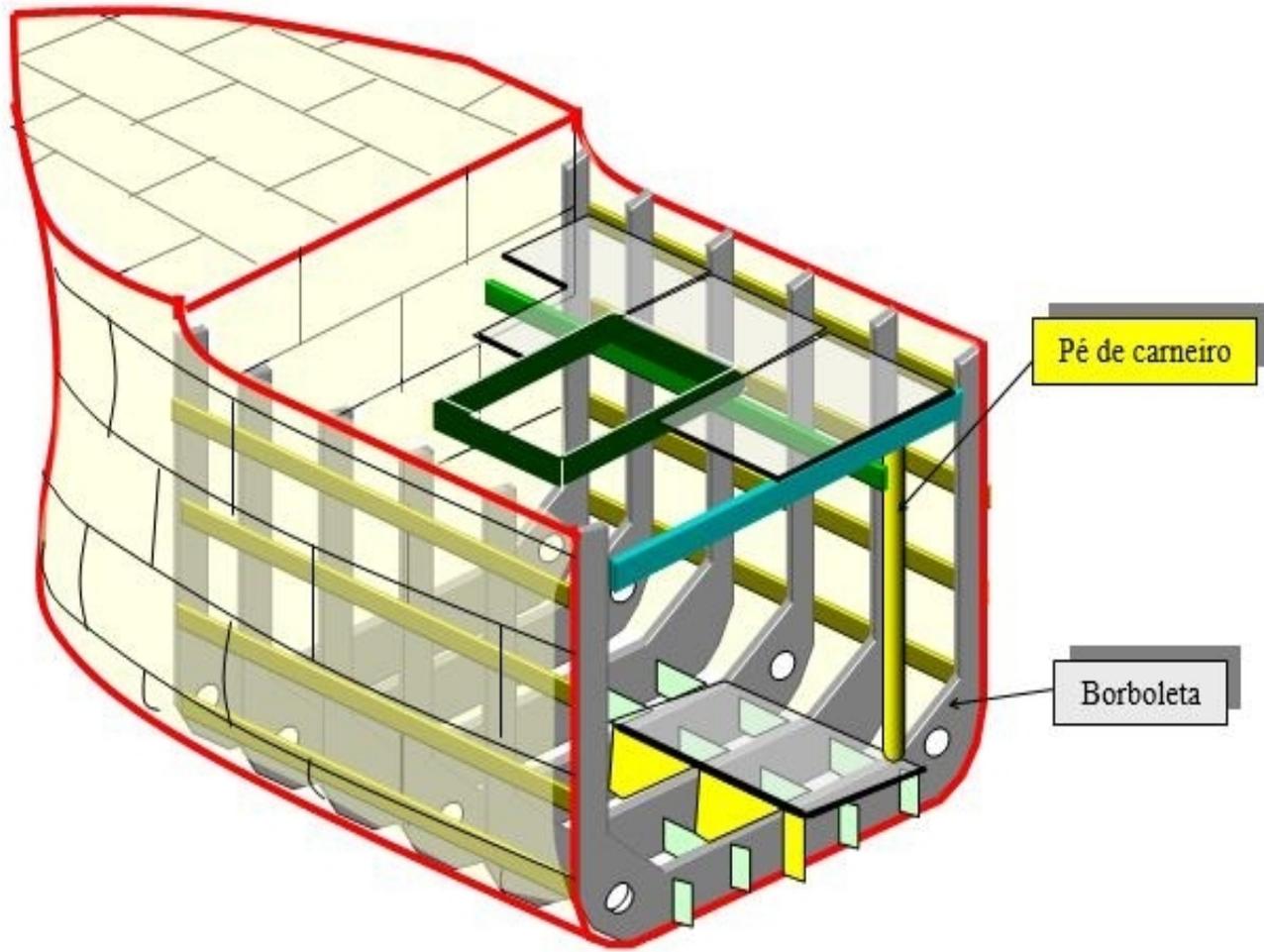
# Elementos estruturais e parte do casco de uma embarcação.

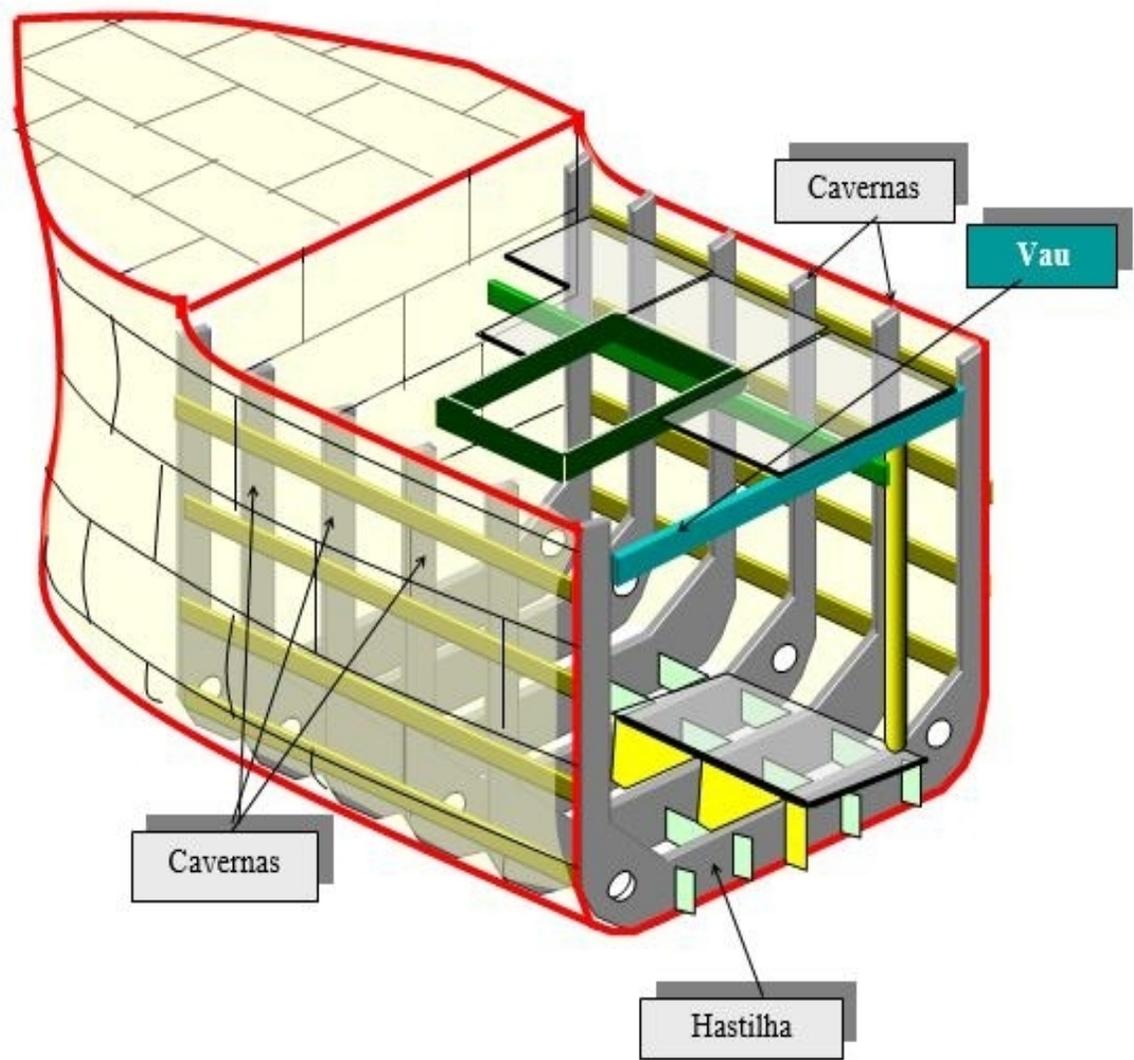


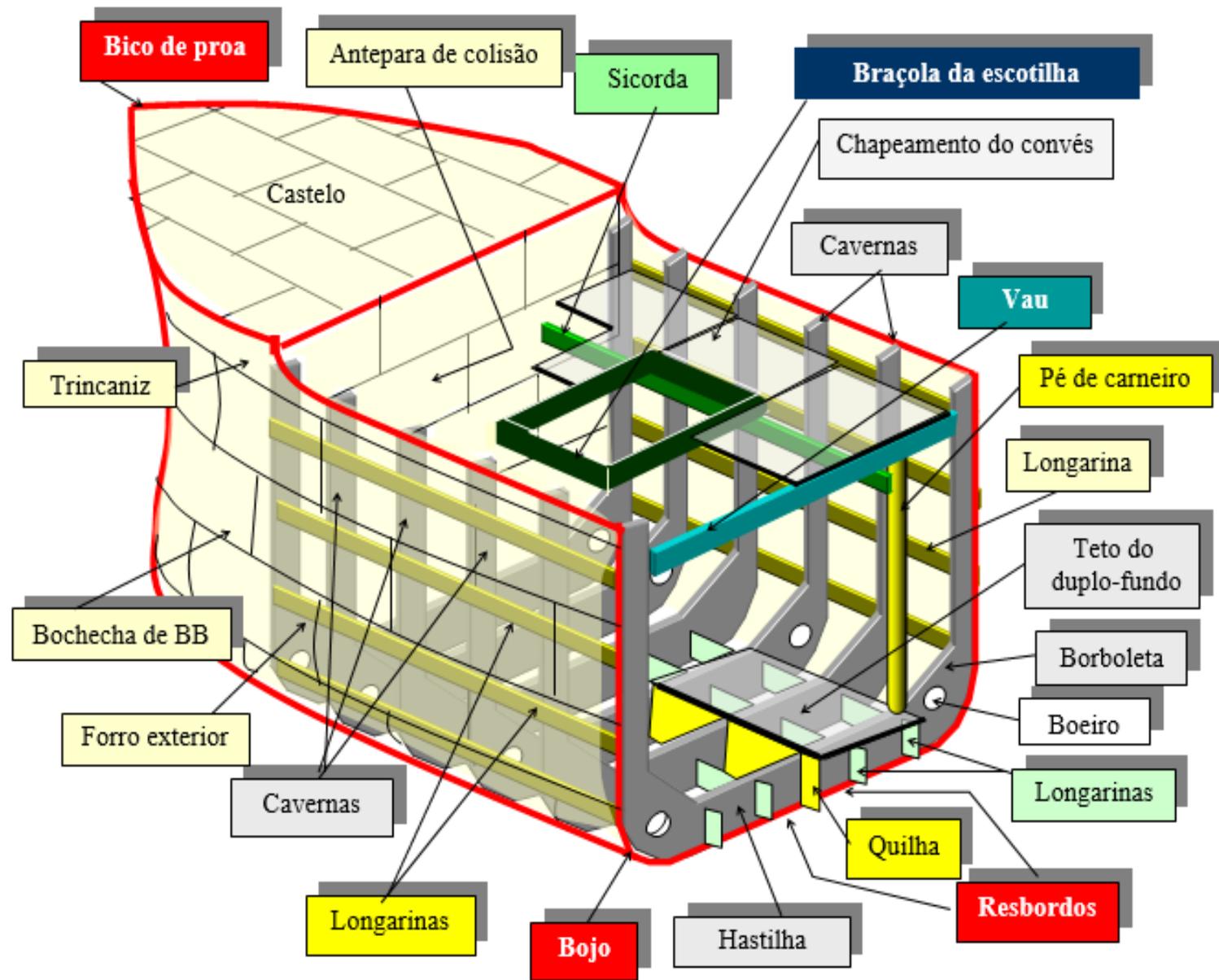


Roda de proa









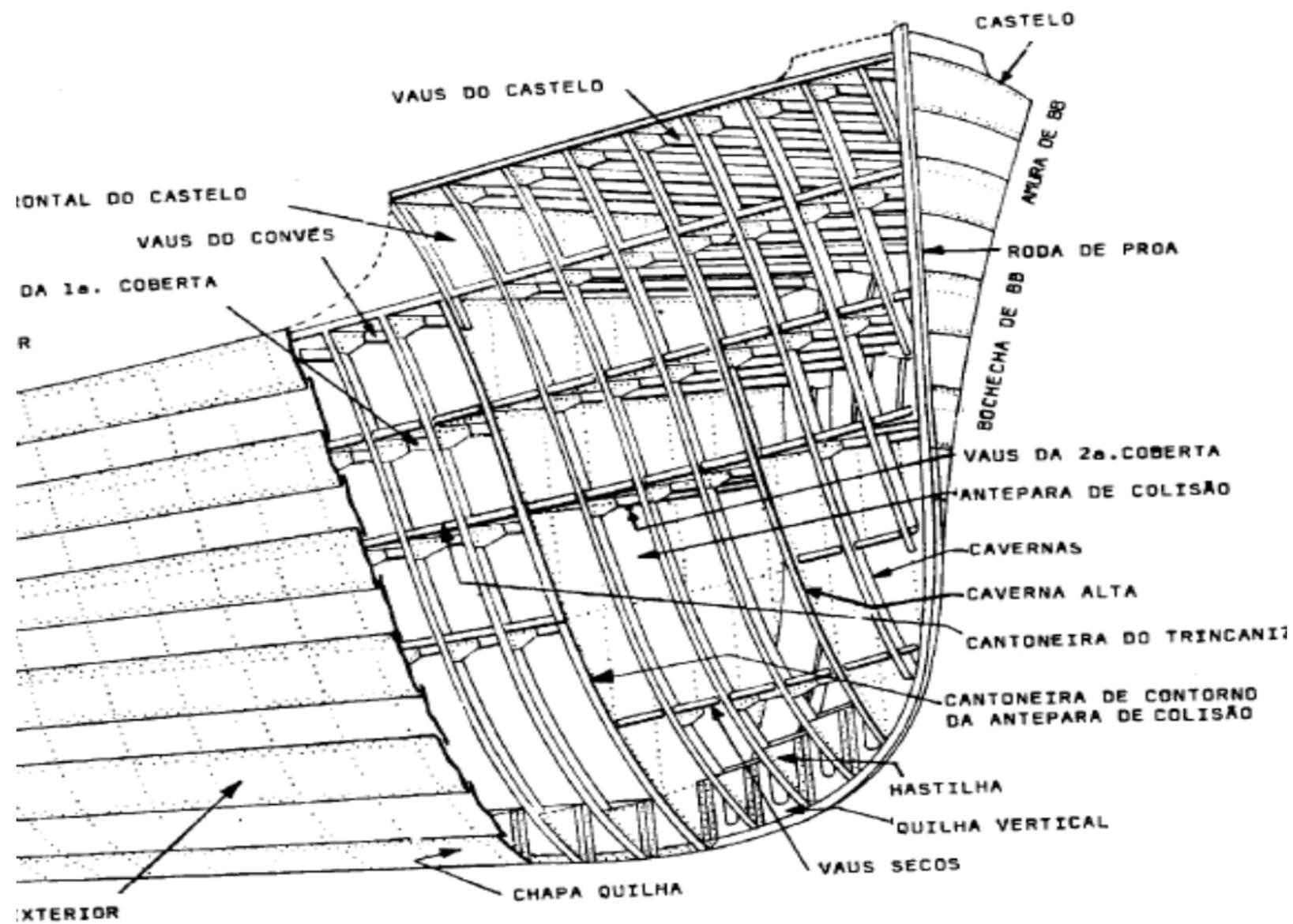


FIG. 1-3 - Proa.

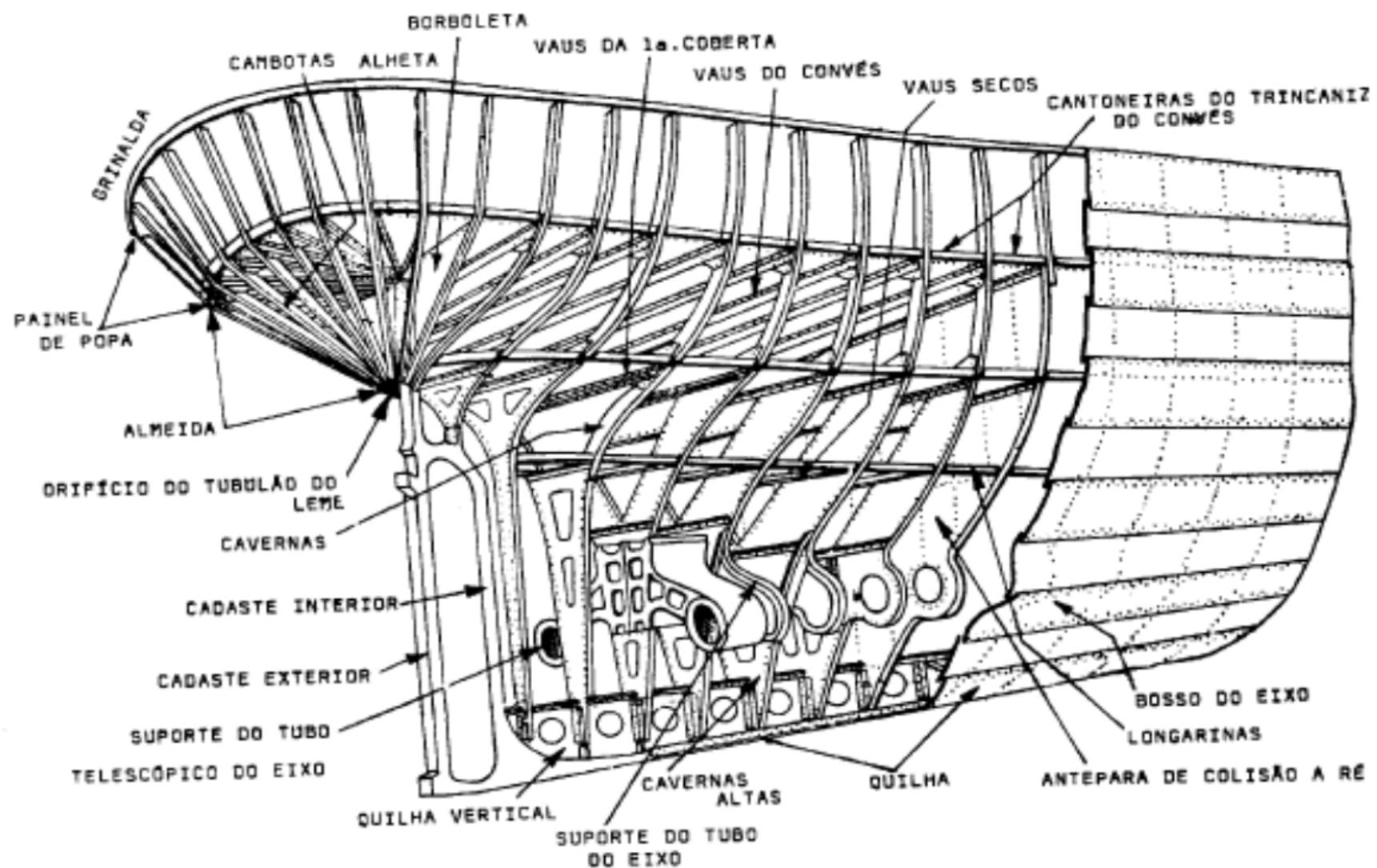
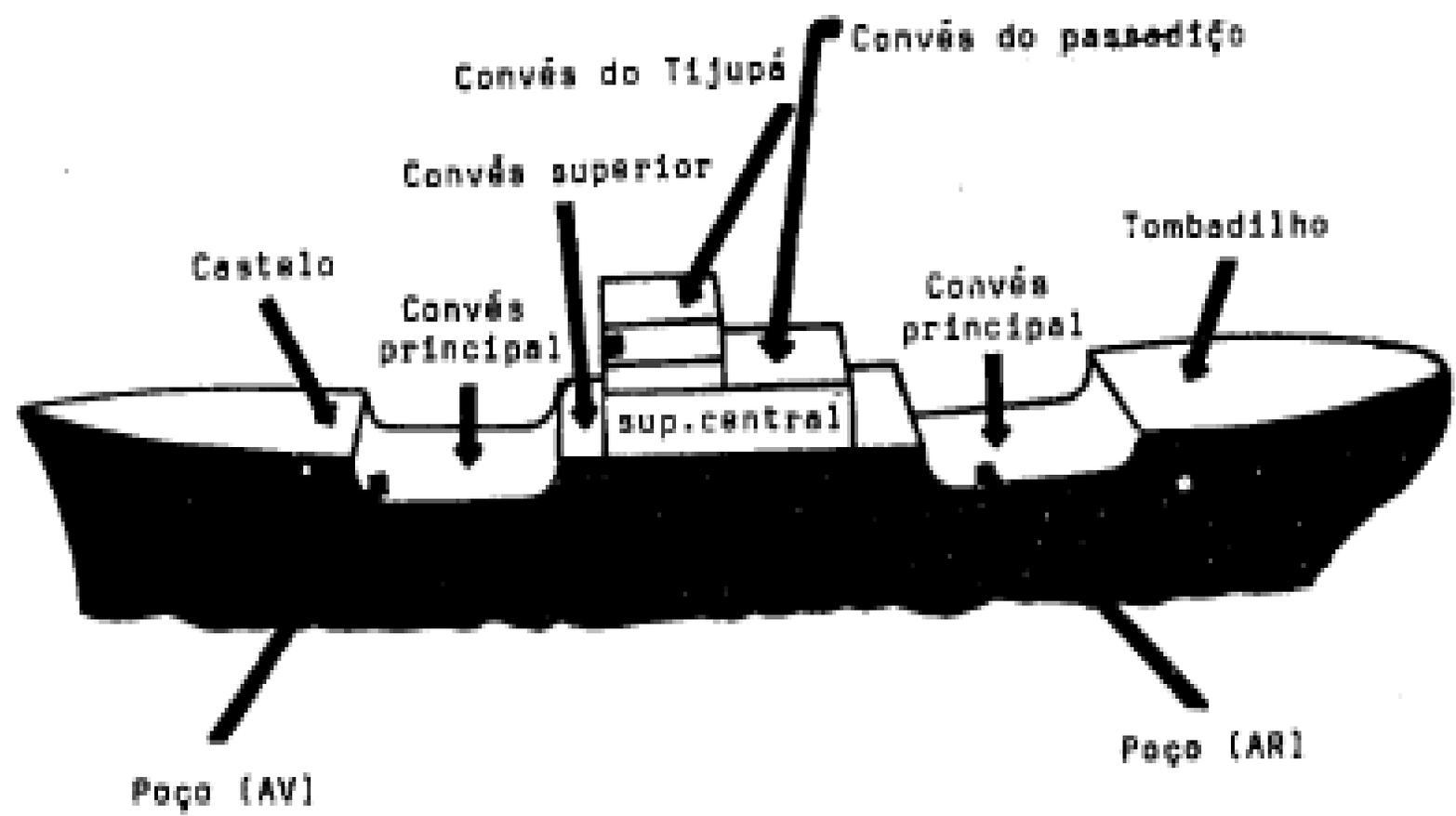
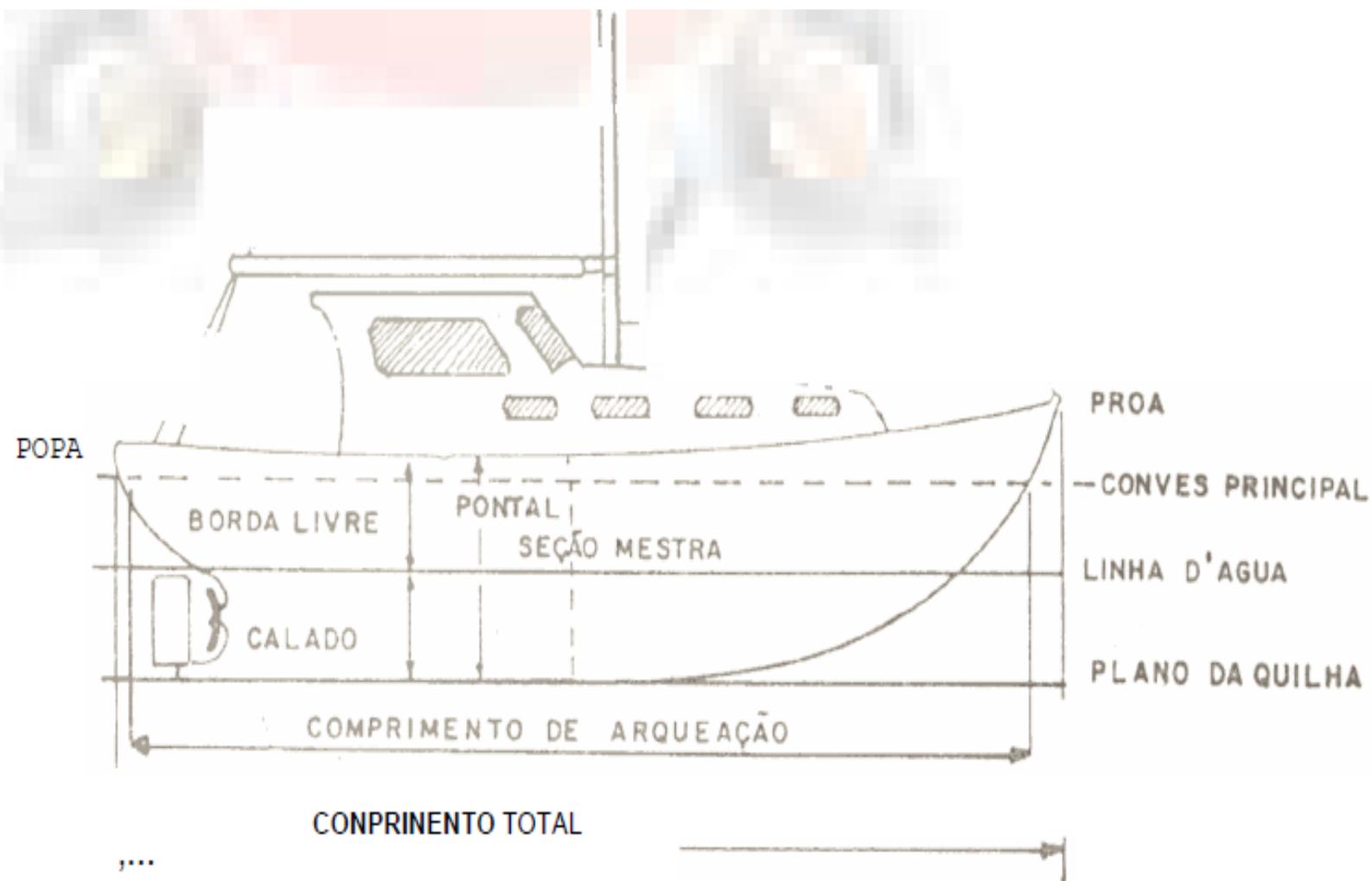
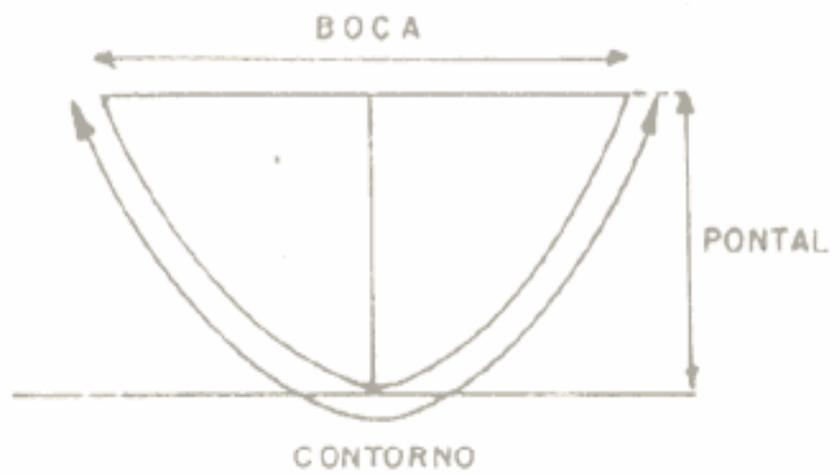
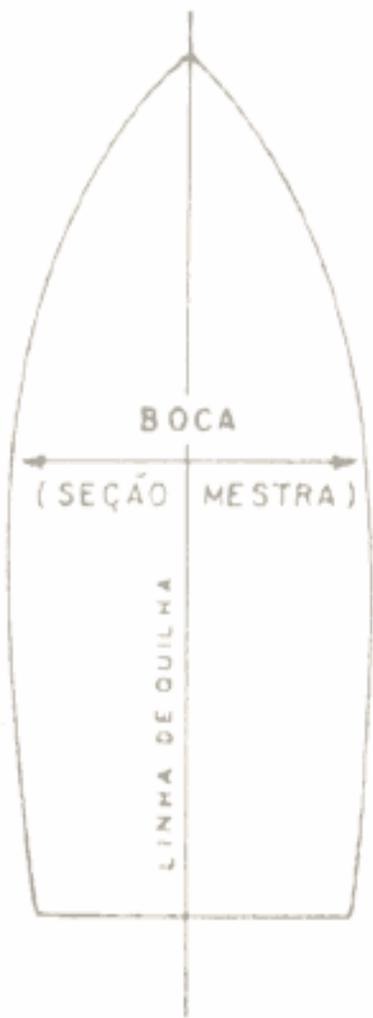


FIG. 1-4 - Popa.







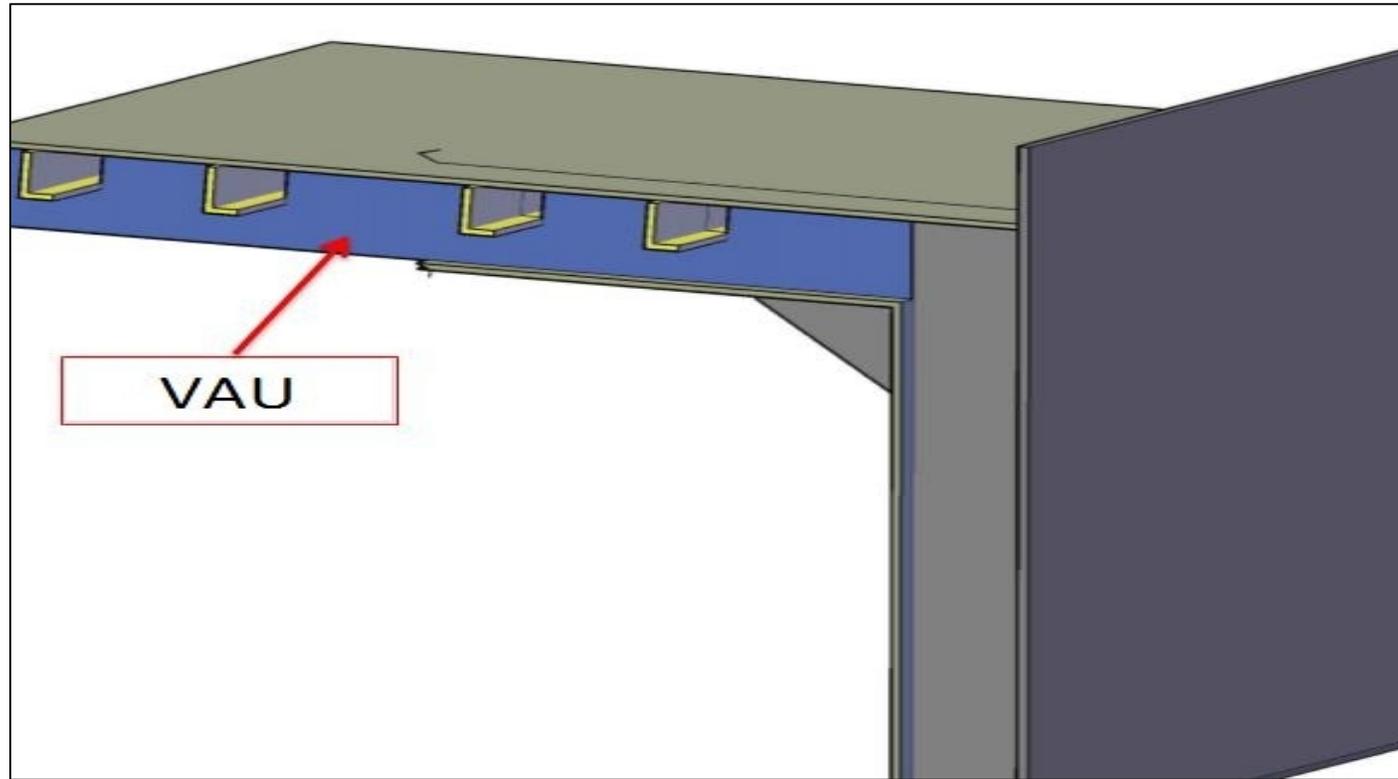


## Outros componentes de uma embarcação.

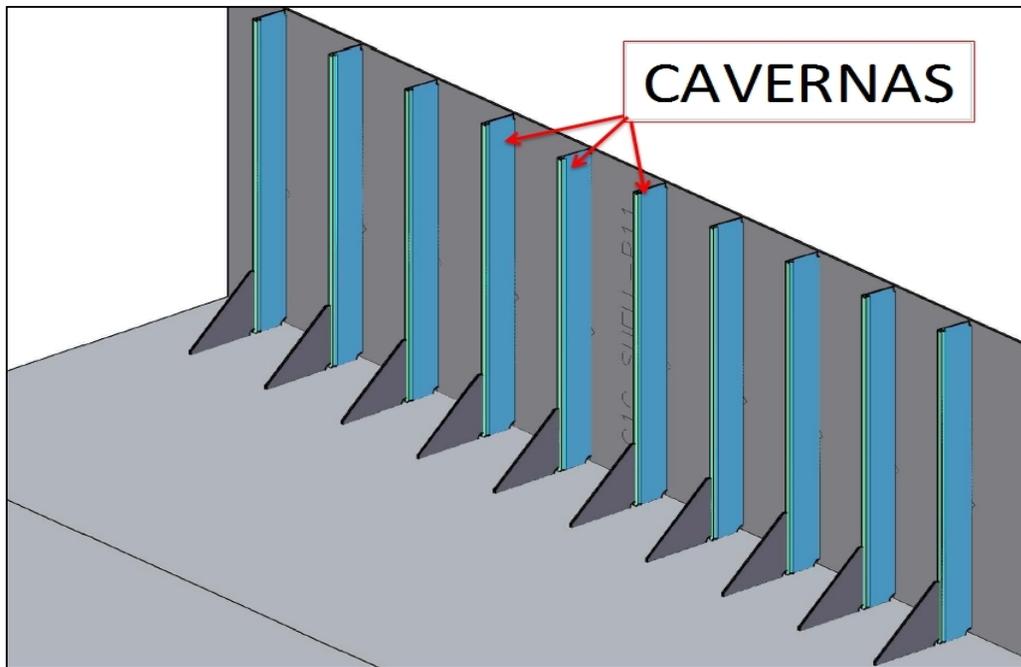
**Quilha:** Peça disposta em todo o comprimento do navio no casco no plano diametral na parte Mais baixa do navio. Constitui a “espinha dorsal” e é a parte mais importante do navio, qualquer que seja seu tipo. Nas docagens e nos encalhes por exemplo, é a quilha que suporta os maiores esforços.

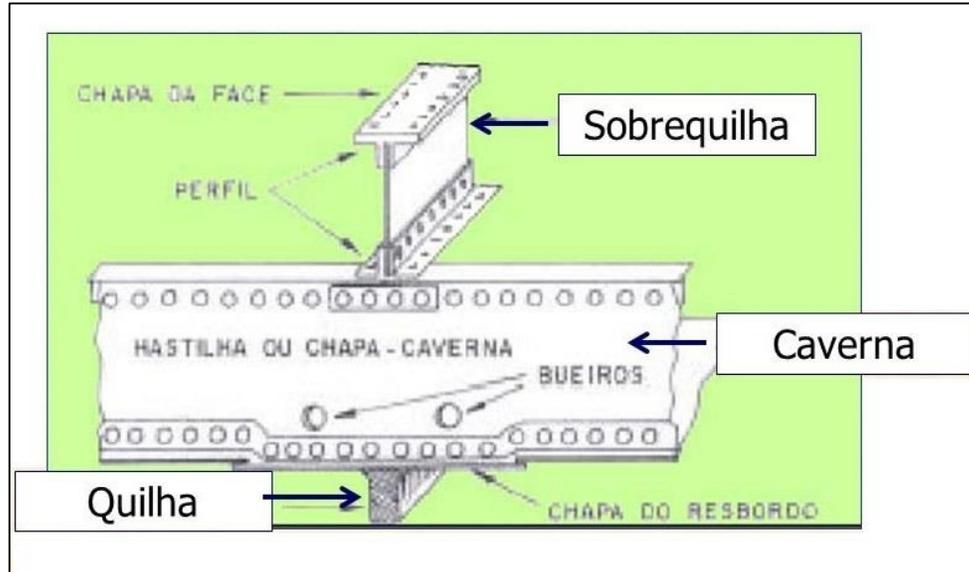
**Longarinas:** Peças colocadas de proa a popa, na parte interna das cavernas, ligando-as entre si.

**Vaus:** Vigas colocadas de BE a BB em cada caverna servindo para sustentar o chapeamento do convés e das cobertas.



**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.



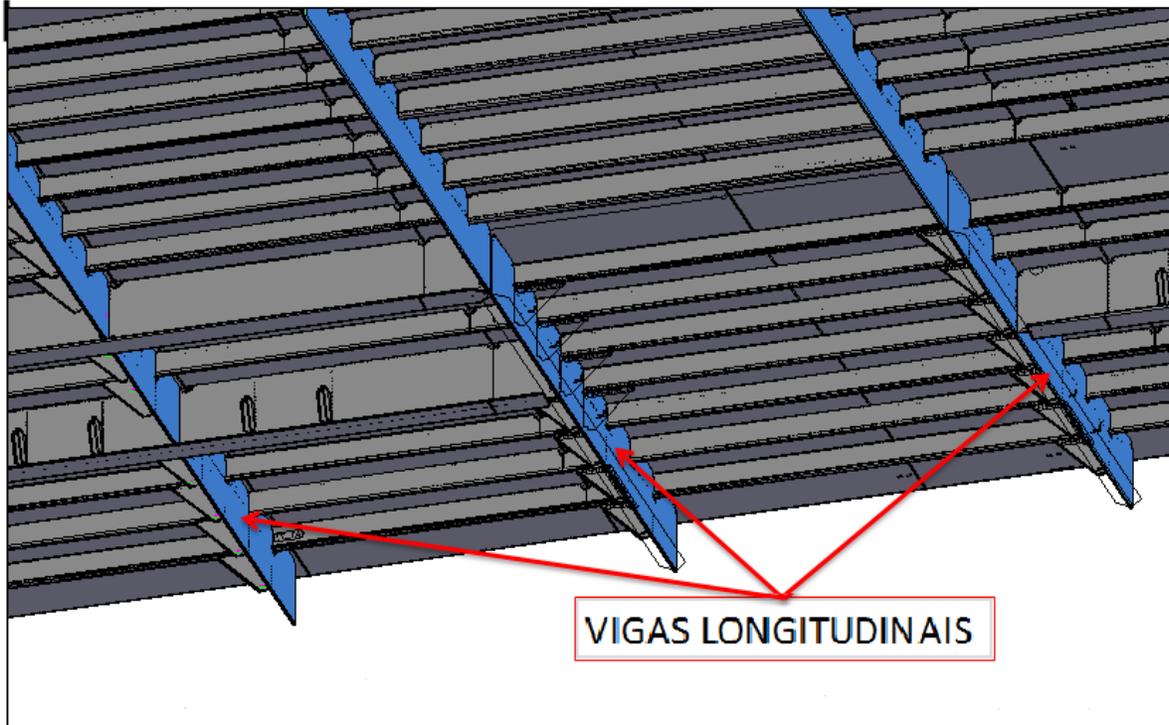


Sobrequilha.

Peça semelhante à quilha assentada sobre as cavernas. A sobrequilha se estende de proa a popa, por cima das hastilhas. Ela concorre com a quilha para resistir aos esforços longitudinais e tem por fim manter as cavernas na sua posição

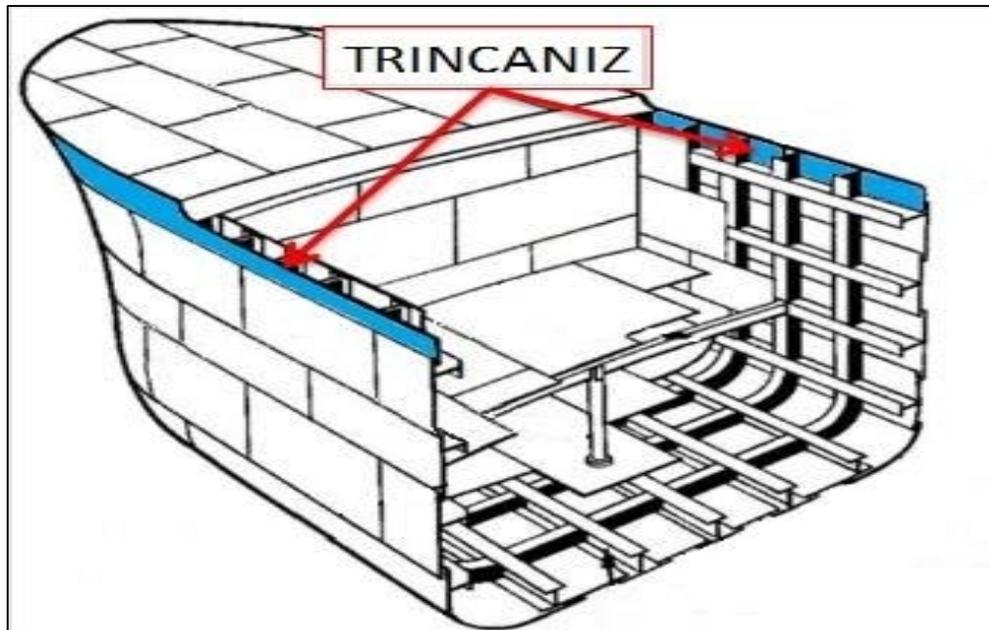
- Vigas Longitudinais.

São vigas engastadas de proa a popa perpendicularmente às cavernas, tendo duas funções principais, sendo: Como peças da viga do navio, concorrem para a resistência aos esforços longitudinais e como vigas individuais, resistem aos esforços locais do navio no mar, à pressão da água, e aos pesos que o navio suporta. Incluem-se: as longarinas que são perpendiculares ao chapeamento exterior do casco ligando as cavernas; as sicordas que são montadas no convés ou coberta ligando os vaus entre si; e chapas como hastilhas longitudinais montadas no fundo duplo.



- Trincaniz

O trincaniz é constituído, em cada chapeamento do convés ou das cobertas, pela fiada de chapas mais robustas colocadas sobre os topos dos vaus, de proa à popa. Também se caracteriza como uma chapa longitudinal. A figura 8 ilustra as chapas do trincaniz.



- Hastilhas

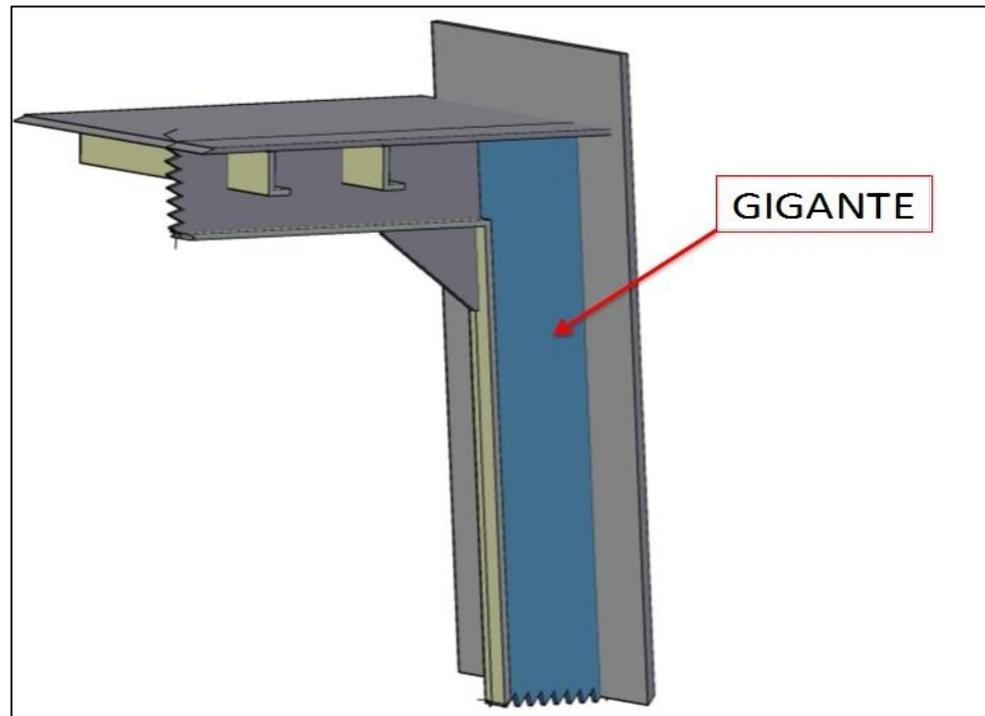
São as partes das cavernas entre a quilha e o bojo do navio. As hastilhas são, na sua forma mais simples, constituídas por uma chapa vertical estendendo-se desde a quilha até a curvatura do bojo do casco, recebendo reforços, em geral constituídos por duas cantoneiras dispostas nas suas bainhas superior e inferior.

Um duplo-fundo é composto por hastilhas. As hastilhas não estanques devem ter furos de acesso; estes são geralmente em elipse de pelo menos 0,53 metros (21 polegadas) no eixo maior, ou furos menores para conservação e limpeza. A Figura mostra um bloco com hastilhas posicionadas em sessões de cavernas.



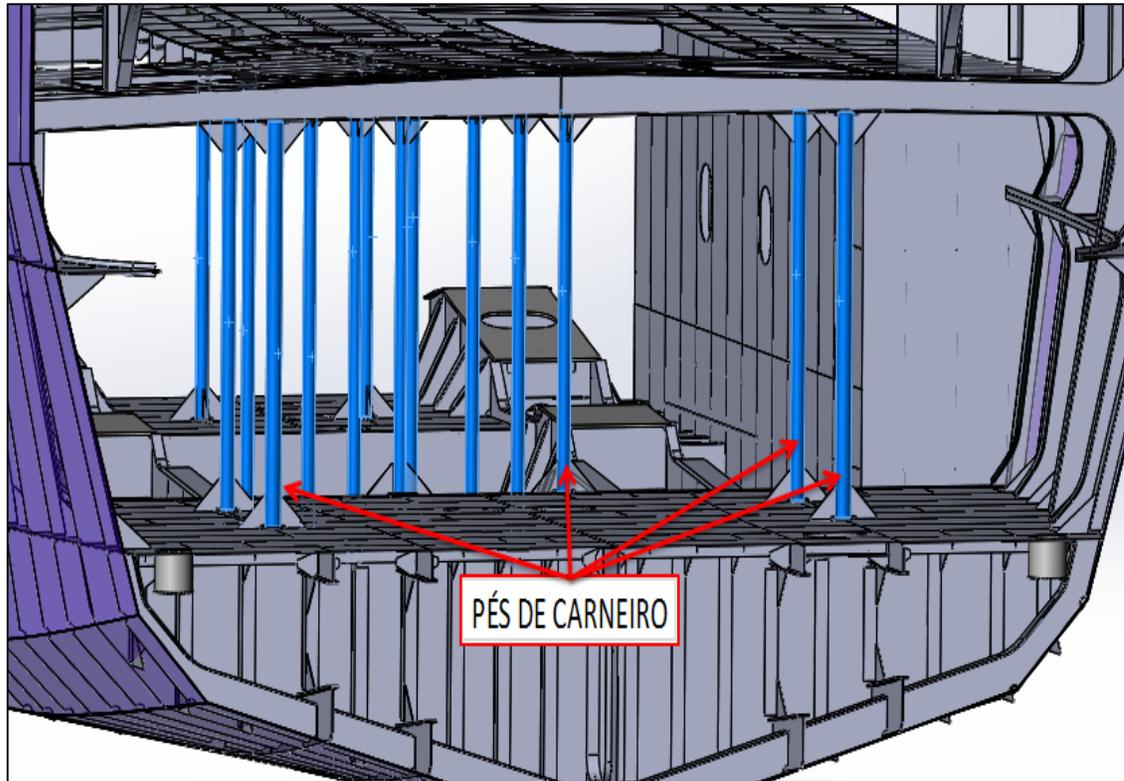
- Gigantes

São cavernas reforçadas contínuas, formando anéis com os vaus reforçados do convés e das cobertas. Uma gigante é essencialmente constituído por uma chapa disposta em todo o contorno da seção transversal do casco; esta chapa é soldada ao chapeamento exterior do casco. As gigantes têm geralmente uma largura três ou quatro vezes maior que a largura de uma caverna ordinária e podem ter furos de alívio.



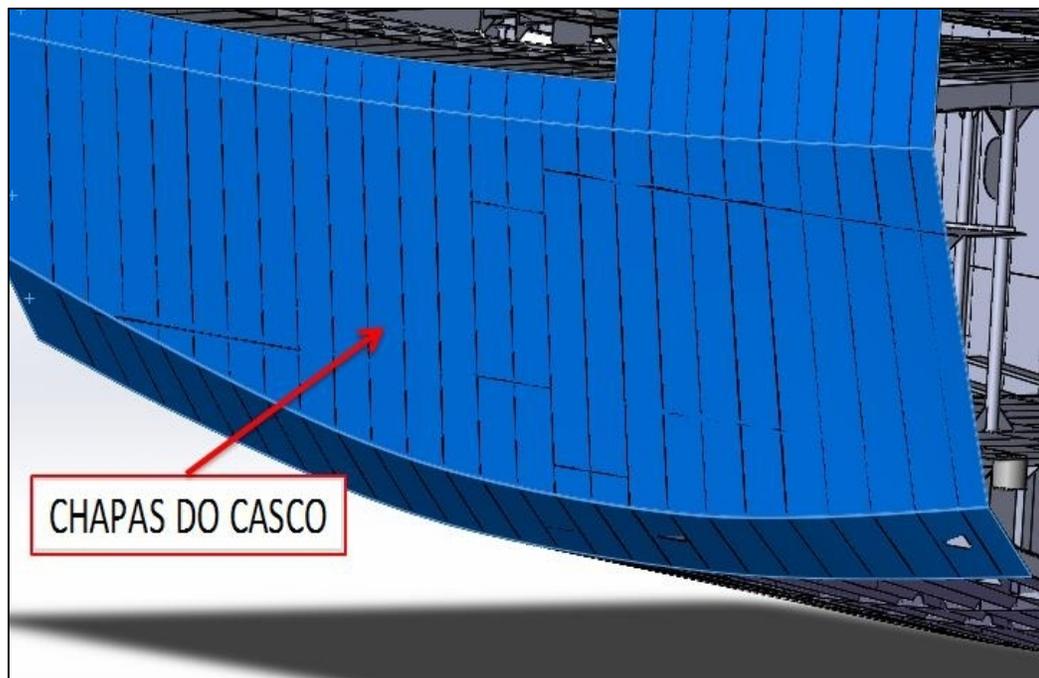
- Pés-de-carneiro

Colunas suportando os vaus para aumentar a rigidez da estrutura, quando o espaço entre as anteparas estruturais é grande, ou para distribuir um esforço local por uma extensão maior do casco. Os pés-de-carneiro tomam o nome da cobertura em que se assentam.



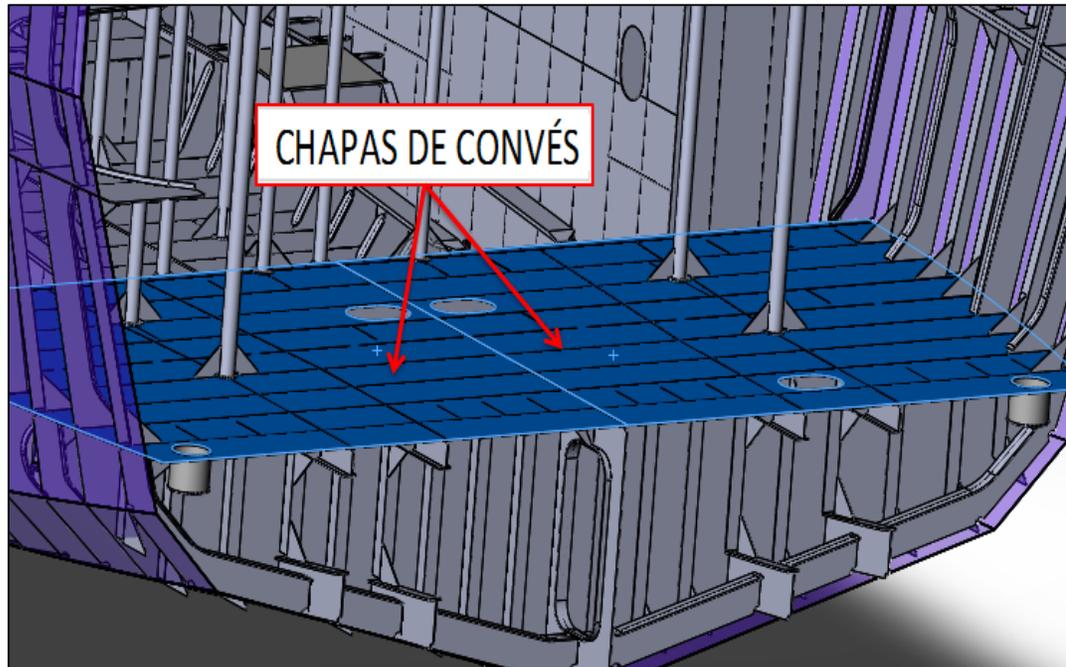
- Chapeamento Externo do Casco

Suas principais funções são a estanqueidade junto com a resistência estrutural. O chapeamento exterior constitui, com o convés estanque superior, o invólucro impermeável do navio e é uma das peças mais importantes da estrutura, constituindo uma viga longitudinal contínua em toda a extensão do casco. O fundo do casco forma a aba inferior da viga do navio. |



- Chapeamento dos Conveses.

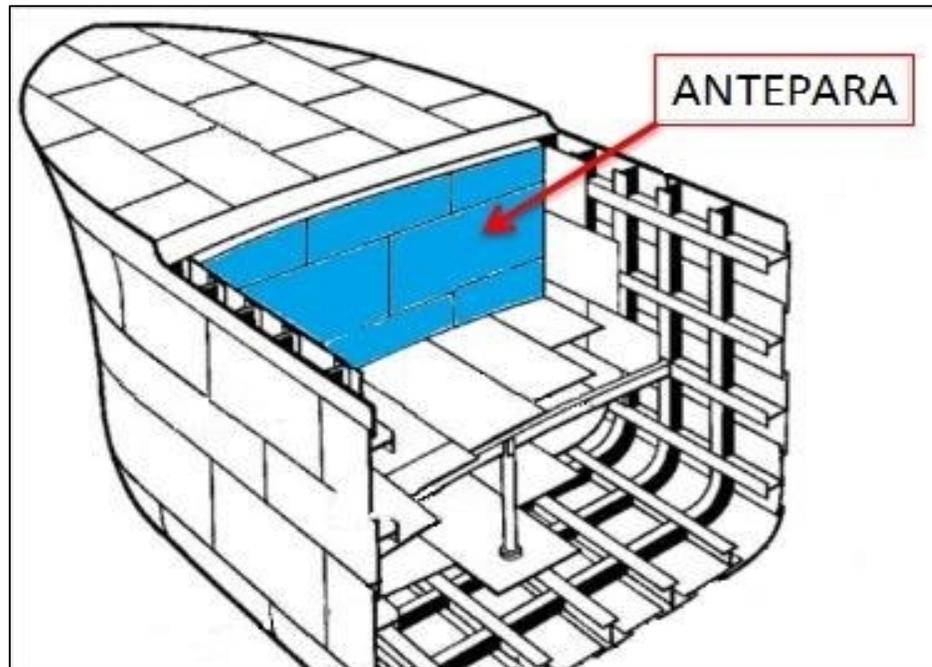
Os conveses dividem o espaço interior do casco em certo número de pavimentos, a fim de permitir a utilização adequada do espaço para o trabalho e abrigo do material e pessoal. O chapeamento é constituído por fiadas de chapas dispostas no sentido longitudinal, apoiadas nos vaus, os quais, por sua vez, são ligados às cavernas por meio de borboletas. A Figura ilustra o chapeamento de um convés intermediário.



- Anteparas

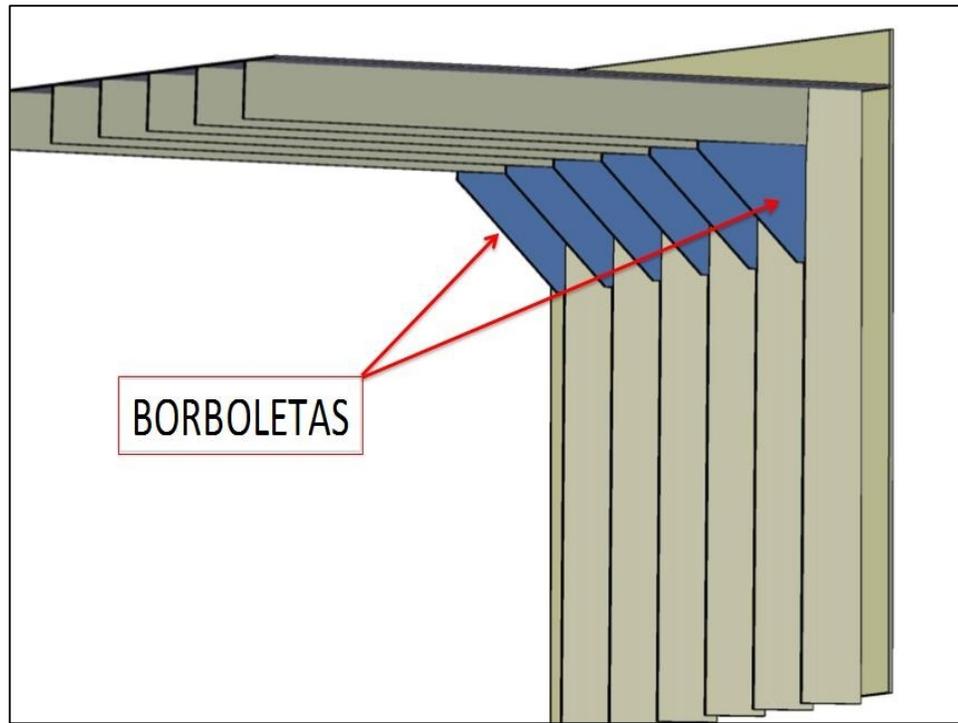
A função das anteparas é subdividir o espaço interno de cada pavimento, em compartimentos, paióis e tanques. Algumas anteparas adquirem maior importância na estrutura do navio. São as anteparas estanques, que têm por fim dividir o volume interior do casco em certo número de compartimentos estanques à água, para que possa ser mais facilmente localizado qualquer veio d'água e reduzidos os seus efeitos.

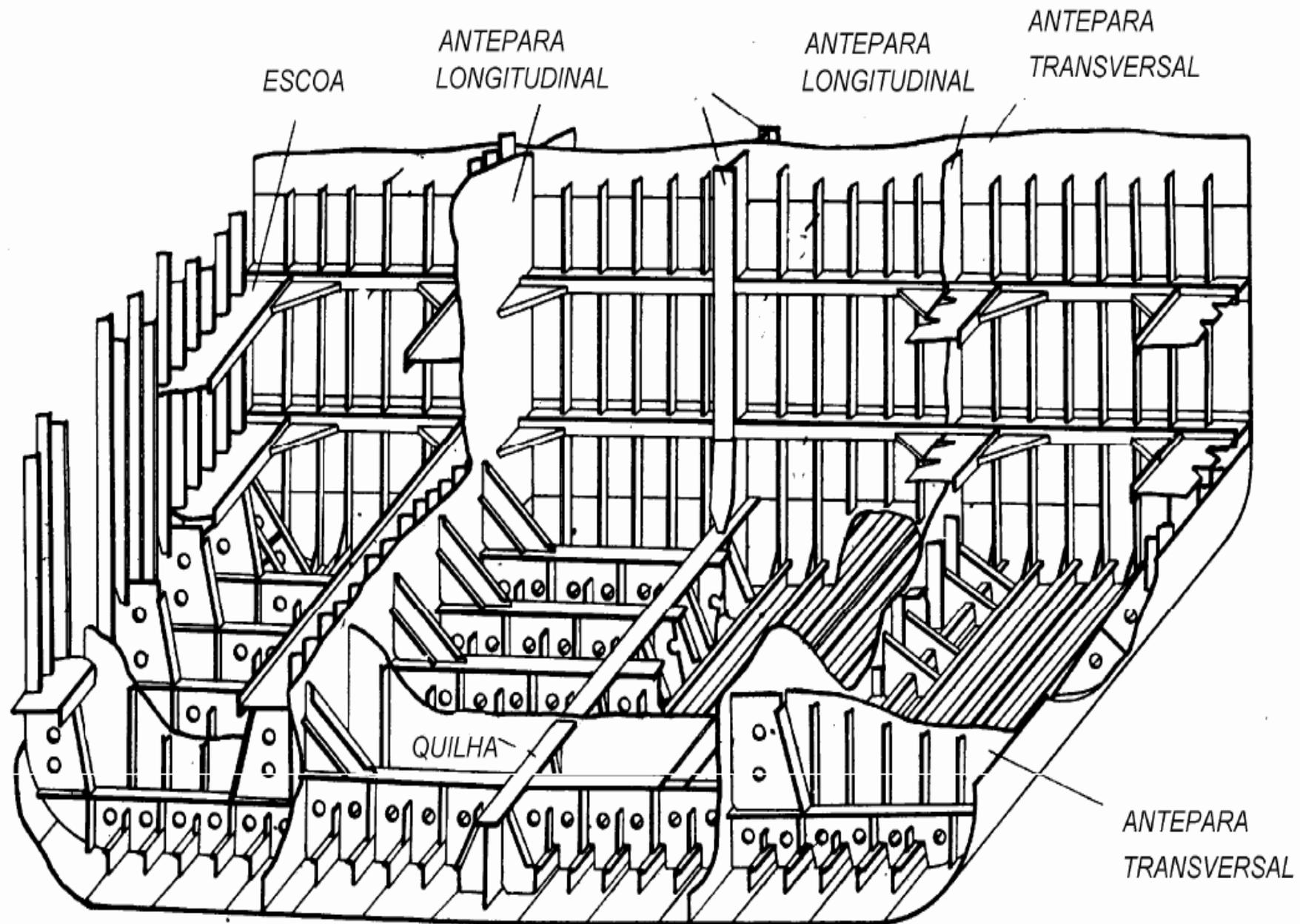
Anteparas estruturais são as que fazem parte da estrutura do navio. As anteparas não estruturais são apenas divisórias, feitas de chapa finas. São constituídas por chapas laminadas dispostas no sentido horizontal ou vertical.

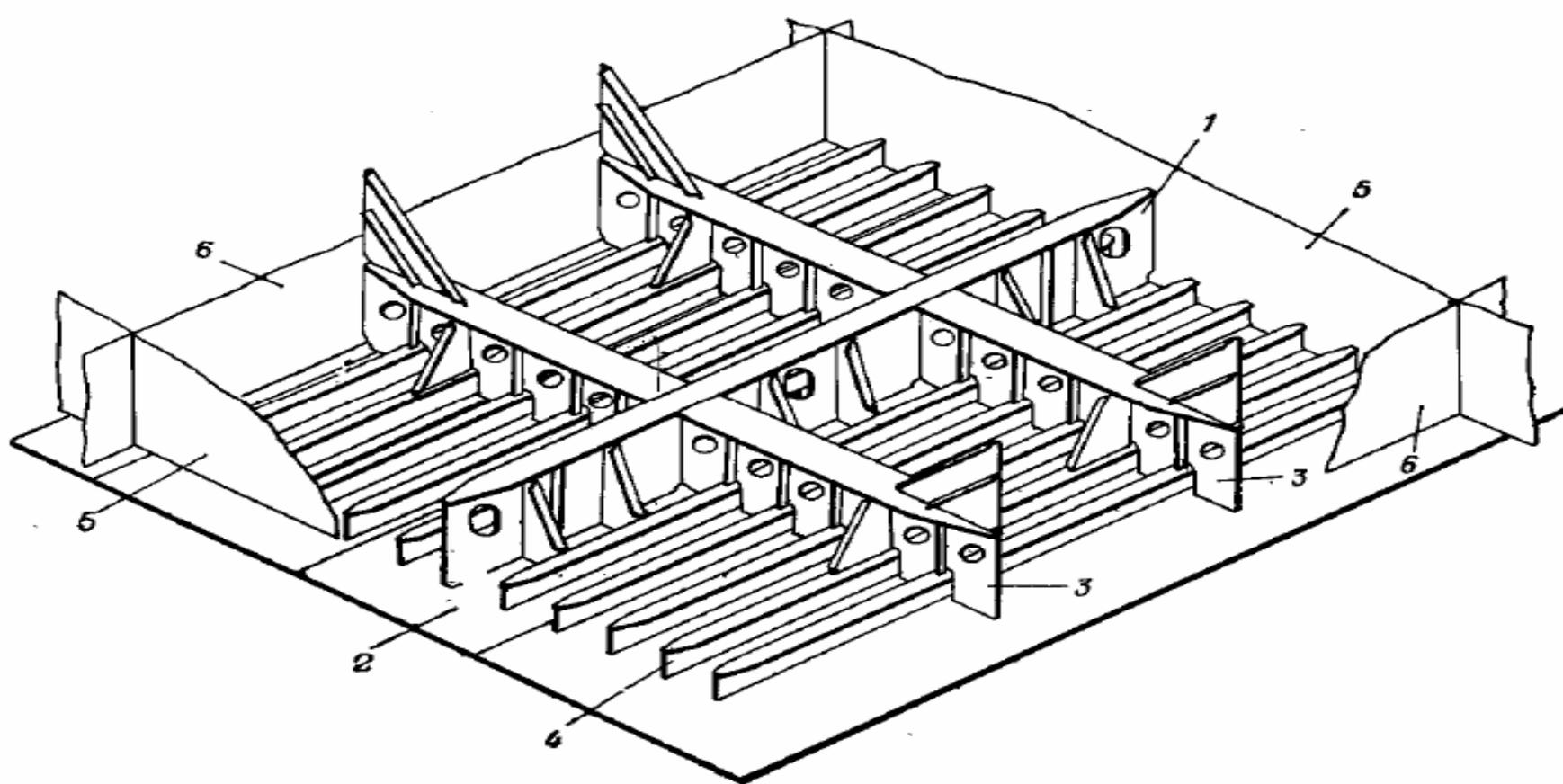


- Borboletas de Reforço (Bracket).

Pedaços de chapa, em forma de esquadro, que servem para ligação de dois perfis, duas peças quaisquer, ou duas superfícies que fazem ângulo entre si, a fim de manter invariável este ângulo, assim aumentando o reforço na região. No geral as borboletas tomam o nome do local que ocupam.



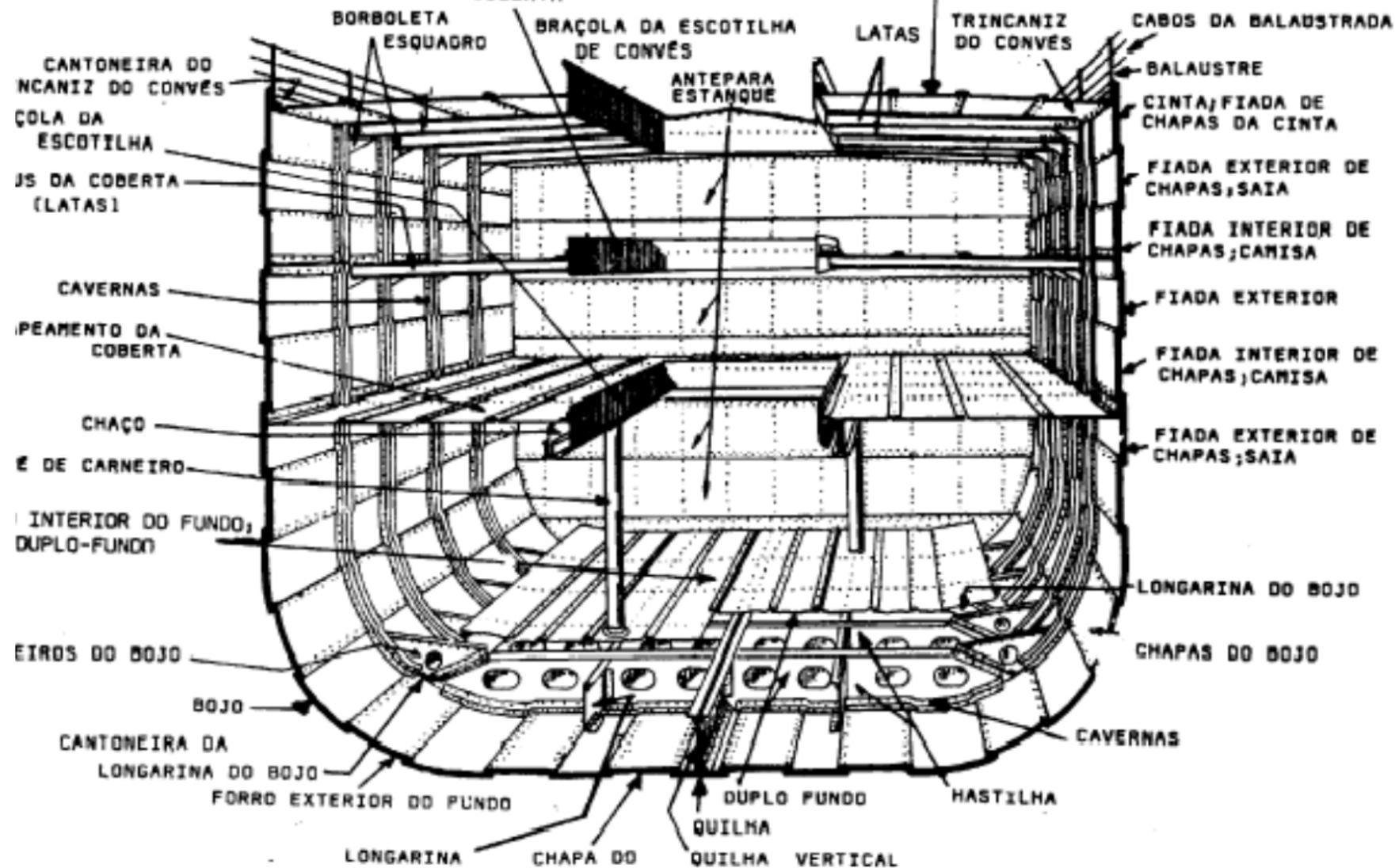


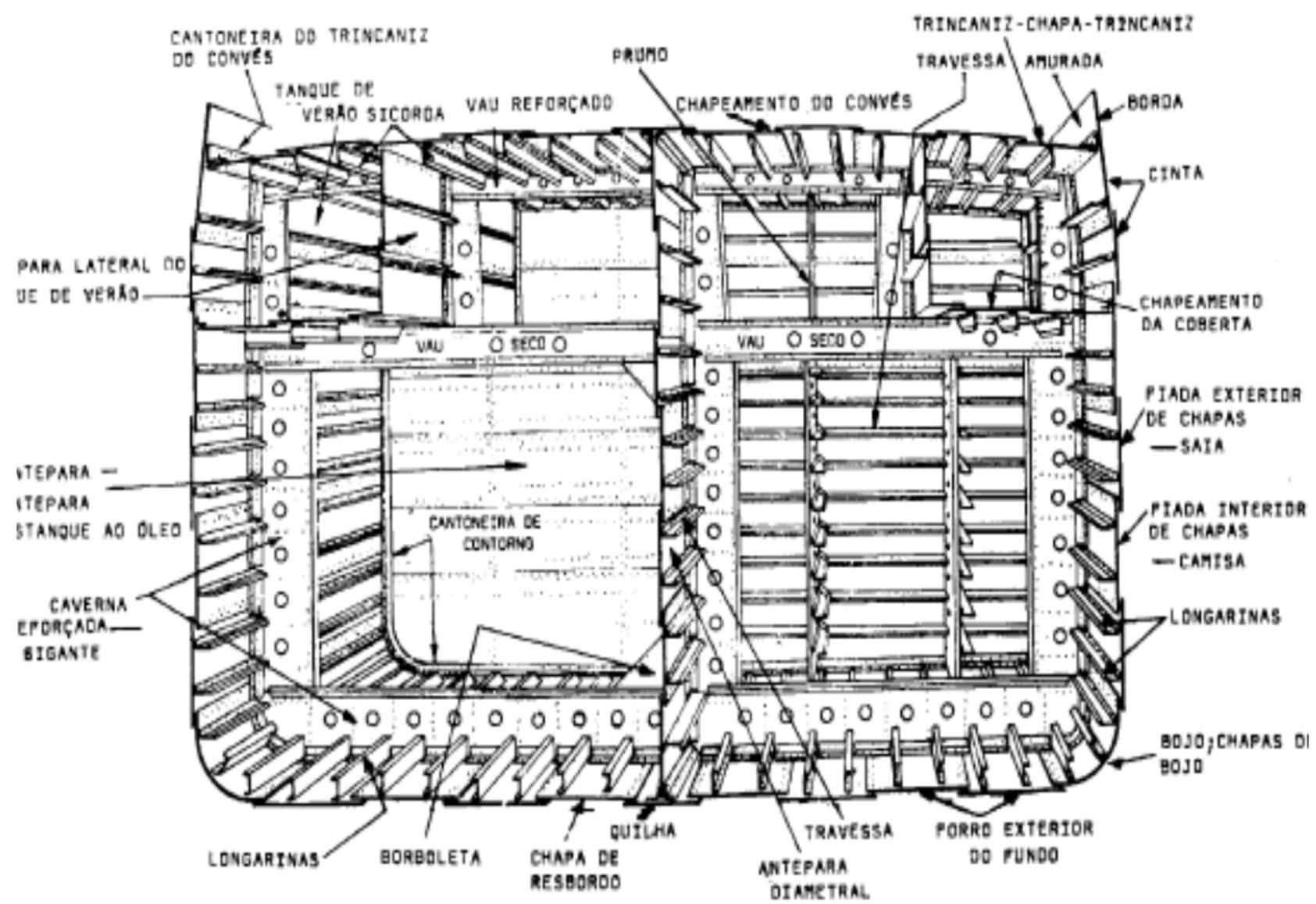


- 1** - Quilha (estrutura secundária);
- 2** - Chapeamento; **3** - Hastilha (estrutura secundária) ;
- 4** - Longitudinal leve;
- 5** -Antepara transversal; **6**-Antepara longitudinal.

BRAÇOLA DA ESCOTILHA  
COBERTA

CHAPEAMENTO DO CONVÉS





## Sub divisão do casco

**Compartimentos estanques:** compartimento limitado por um chapeamento impermeável.



## Sub divisão do casco

**Duplo fundo:** estrutura do fundo dos navios, constituída pelo forro exterior do fundo do navio e por um segundo forro no interior do navio colocado sobre a parte interna das cavernas.

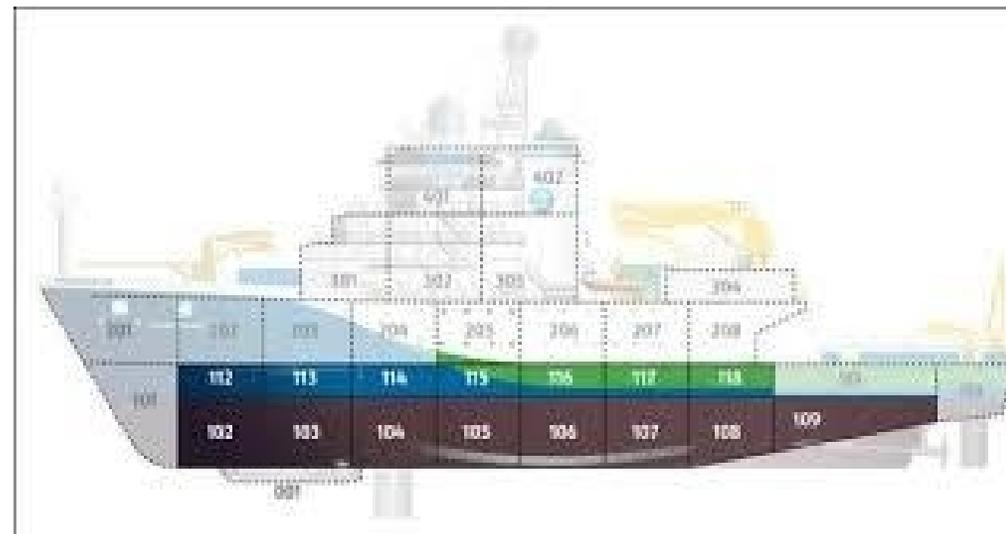
**Podem ser utilizados como tanques de lastro, óleo, etc.**



**Tanque:** Compartimento estanque reservado para armazenamento de água, óleo ou qualquer outro líquido ou para um gás.

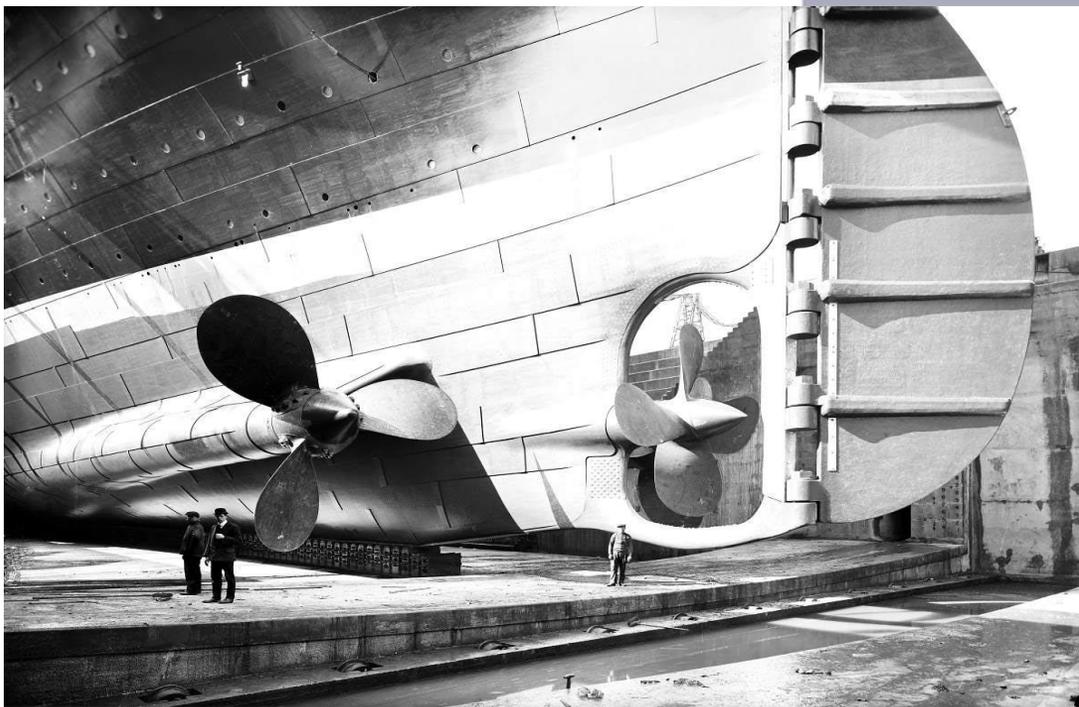
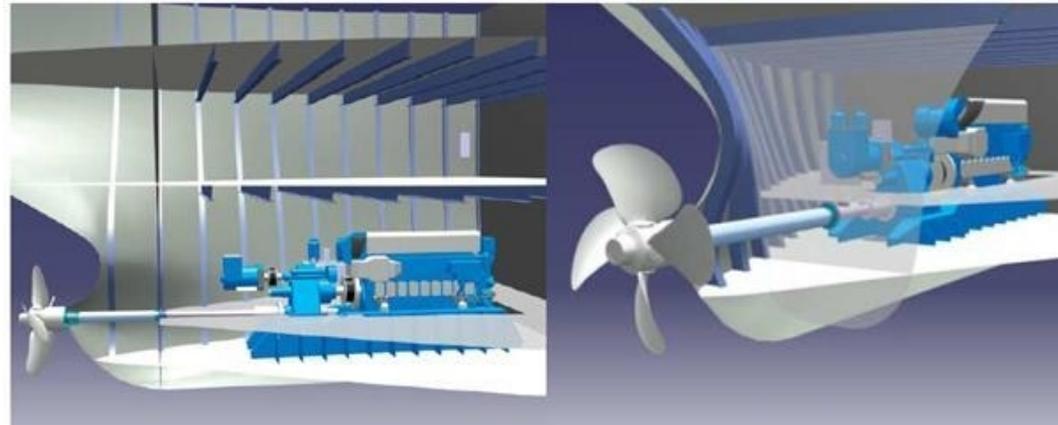
**Cóferdã, espaço de segurança, espaço vazio ou espaço de ar:** espaço entre duas anteparas transversais próximas uma da outra que tem por fim servir como isolante de óleo ou de um tanque de água com compartimento de máquina, etc. Um exemplo também é a caixa de contenção de óleo junto aos suspiros dos tanques de óleo.

**Compartimentos ou tanques de colisão:** Compartimento extremos de vante e ré, limitados pelas anteparas de colisão de vante e ré. Estes compartimentos são estanques e devem ser conservados vazios. Podem ser usados para armazenar água usada para beber ou lastro nos navios mercantes. **Nunca armazenar nestes tanques óleo ou outras substancias poluidoras.**



# Aberturas no casco

**Clara do hélice:** espaço onde trabalha o hélice.



## Aberturas no casco

**Escotilha:** aberturas normalmente retangulares, feitas no convés e nas cobertas, para passagem de ar e luz assim como pessoas e cargas.

**Agulheiro:** pequena escotilha, circular ou elíptica destinada ao acesso a compartimento de carga, máquinas, etc.

**Vigia:** abertura no costado ou antepara de uma superestrutura, de forma circular para dar luz e ventilação a um ambiente.

**Escovém:** cada um dos tubos ou mangas de ferro por onde gurnem as amarras do navio, do convéns para o costado.

**Embornal:** abertura para escoamento das águas de baldeação ou da chuva.



FIG. 1-91 – Saída d'água.

### 1-92. Portaló (fig. 1-45)

– Abertura feita na borda, ou passagem nas balaustradas, ou ainda, aberturas nos costados dos

navios mercantes de grande porte, por onde o pessoal entra e sai do navio, ou por onde passa a carga leve. Há um portaló de BB e um portaló de BE, sendo o último considerado o portaló de honra nos navios de guerra. Para escada do portaló ver o art. 1-112.



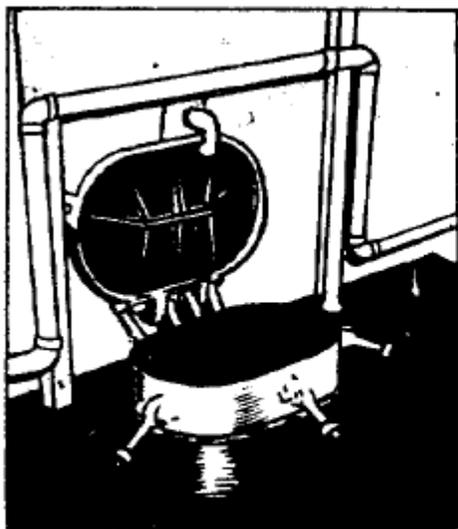


FIG. 1-84 - Escotilhão.

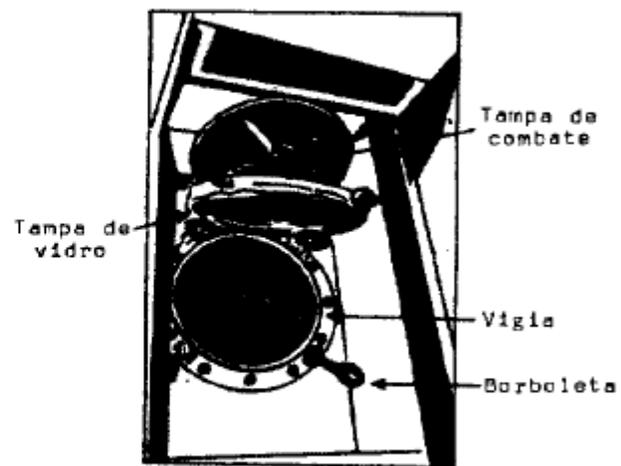
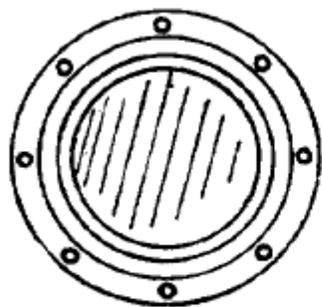
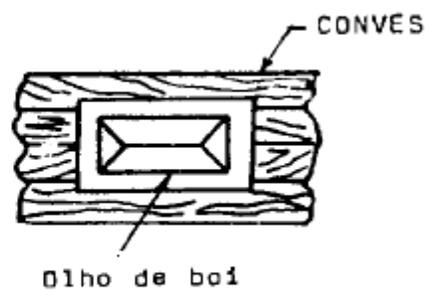


FIG. 1-85 - Vigia.



CIRCULAR



Olho de boi

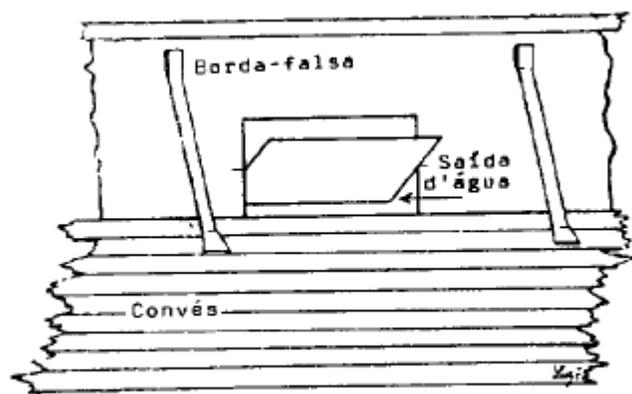


FIG. 1-91 – Saída d'água.

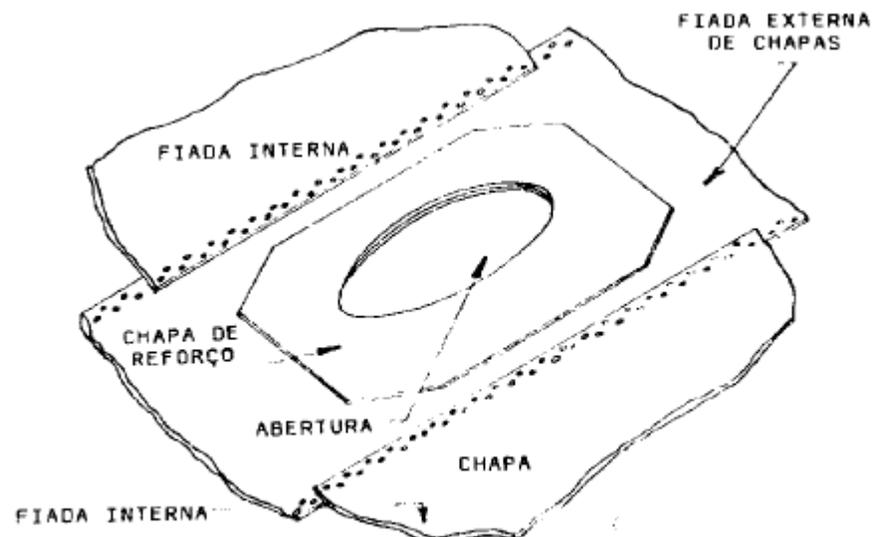


FIG. 1-95 – Abertura de aspiração ou descarga.

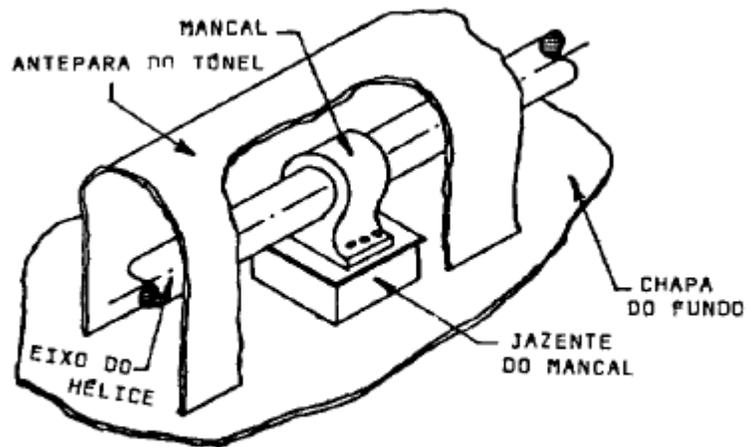
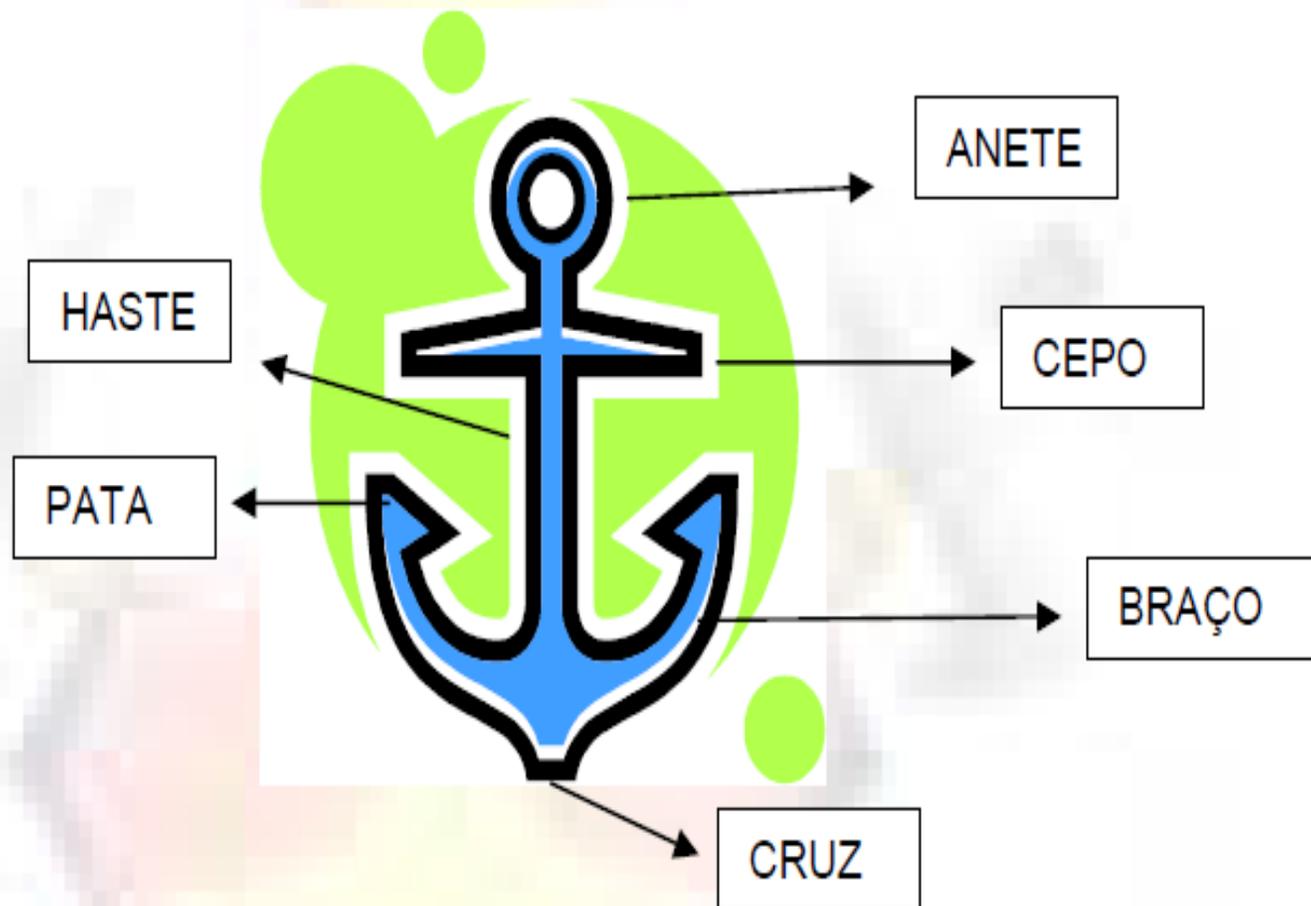
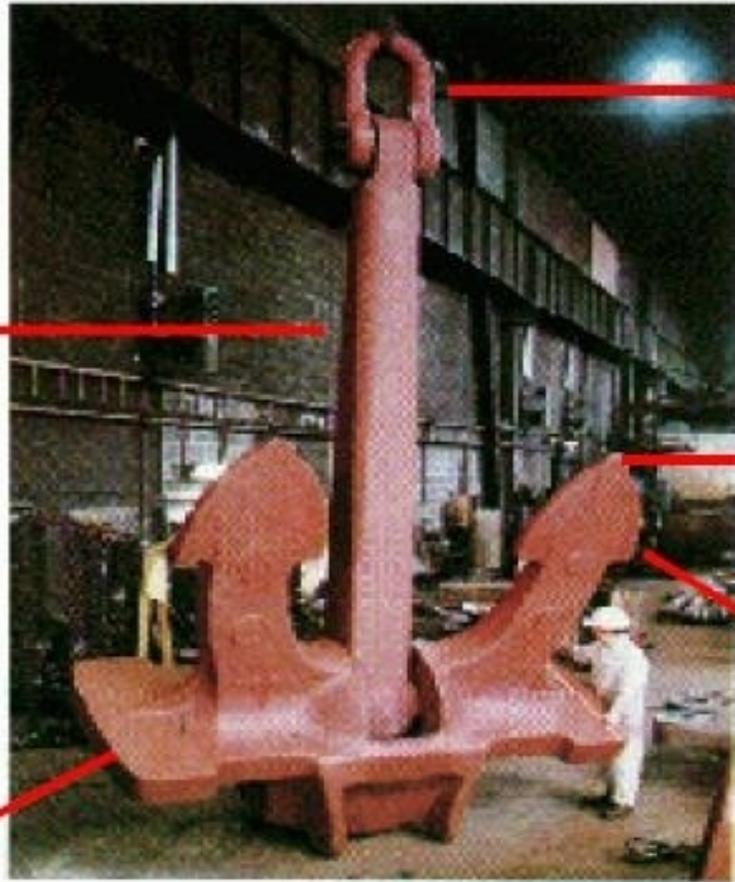


FIG. 1-65 – Túnel do eixo.

**ÂNCORAS** -A âncora. denominada comumente de "ferro".  
é uma peça de aço de forma especial e  
peso proporcional ao deslocamento da embarcação. que  
tem por finalidade mantê-la em um  
fundeadoiro. As principais partes de uma ANCORA são: a  
haste, os braços, as patas, a cruz, o cepo  
(quando existente) e o Anete.

# ÂNCORA "ALMIRANTADO"





Anete

Haste

Unha

Pata

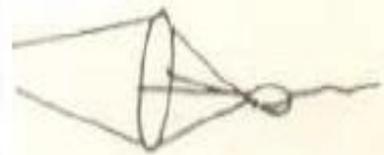
Braço

**TIPOS DE ÂNCORAS** -A âncora tradicional é a do tipo *Almirantado* sendo também a mais segura uma vez que possui *cepo*, e este facilita o "unhar" da ÂNCORA no fundo. Entretanto, é este tipo que também tem a maior desvantagem pois facilmente se amarrase enrosca no cepo ou no braço que fica para cima por ocasião de rabejar da embarcação em torno do "ferro" por efeito do vento ou da maré. Atualmente usam-se "ferros" de vários tipos, tais como o Hall, o arado, o cogumelo, o Danforth, etc. O tipo mais encontrado, hoje em dia, em embarcações de recreio é o "ferro" tipo *Danforth* que possui como vantagens facilidade e rapidez em "unhar" e não possui cepo.





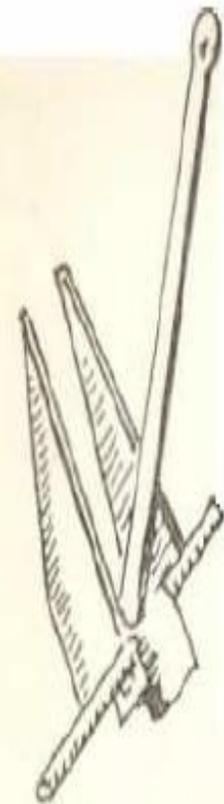
TIPO 'COGUMELO'



ÂNCORA DE MAR  
OU DE MAU TEMPO



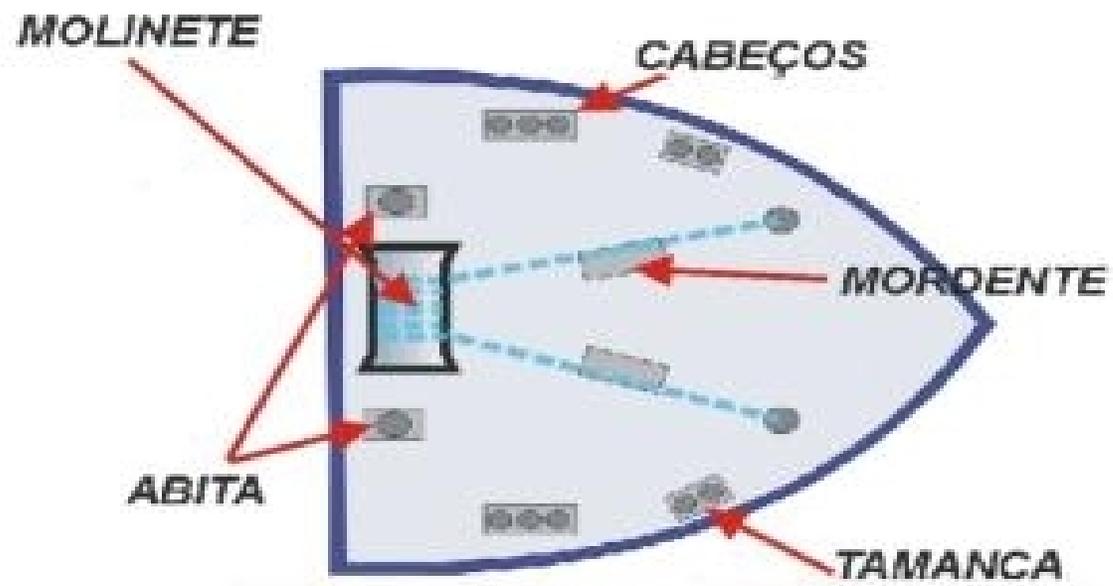
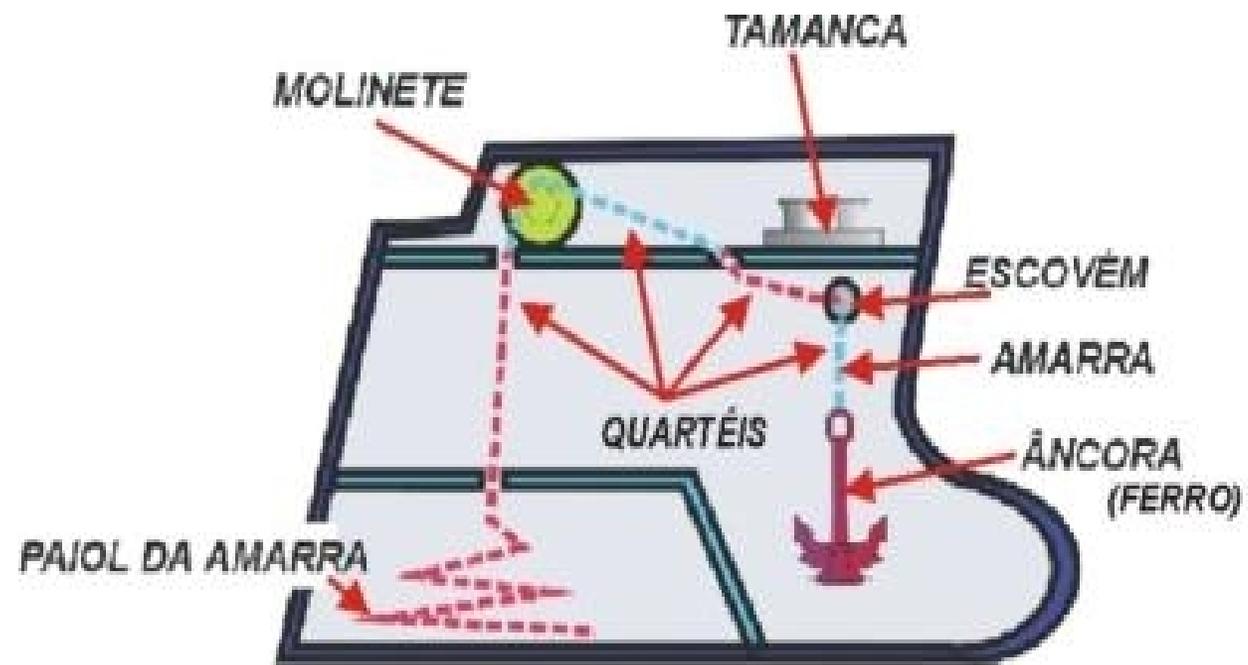
TIPO 'HALL'



TIPO 'DANFORTH'

***PESO DAS ÂNCORAS -Os "ferros" devem ter um peso proporcional ao deslocamento máximo da embarcação.***

Como regra geral, para navios de grande porte, para cada tonelada de deslocamento deve-se ter um quilo de peso para a ANCORAS. Assim, um navio de 2.000 toneladas deverá ter um ferro de 2.000 quilos. Porém, para as embarcações pequenas de recreio ou pesca podemos adotar a seguinte tabela:



DESLOCAMENTO MÁXIMO	FERRO KGS
3	15
5	25
10	45
20	55
30	65
40	75
50	90

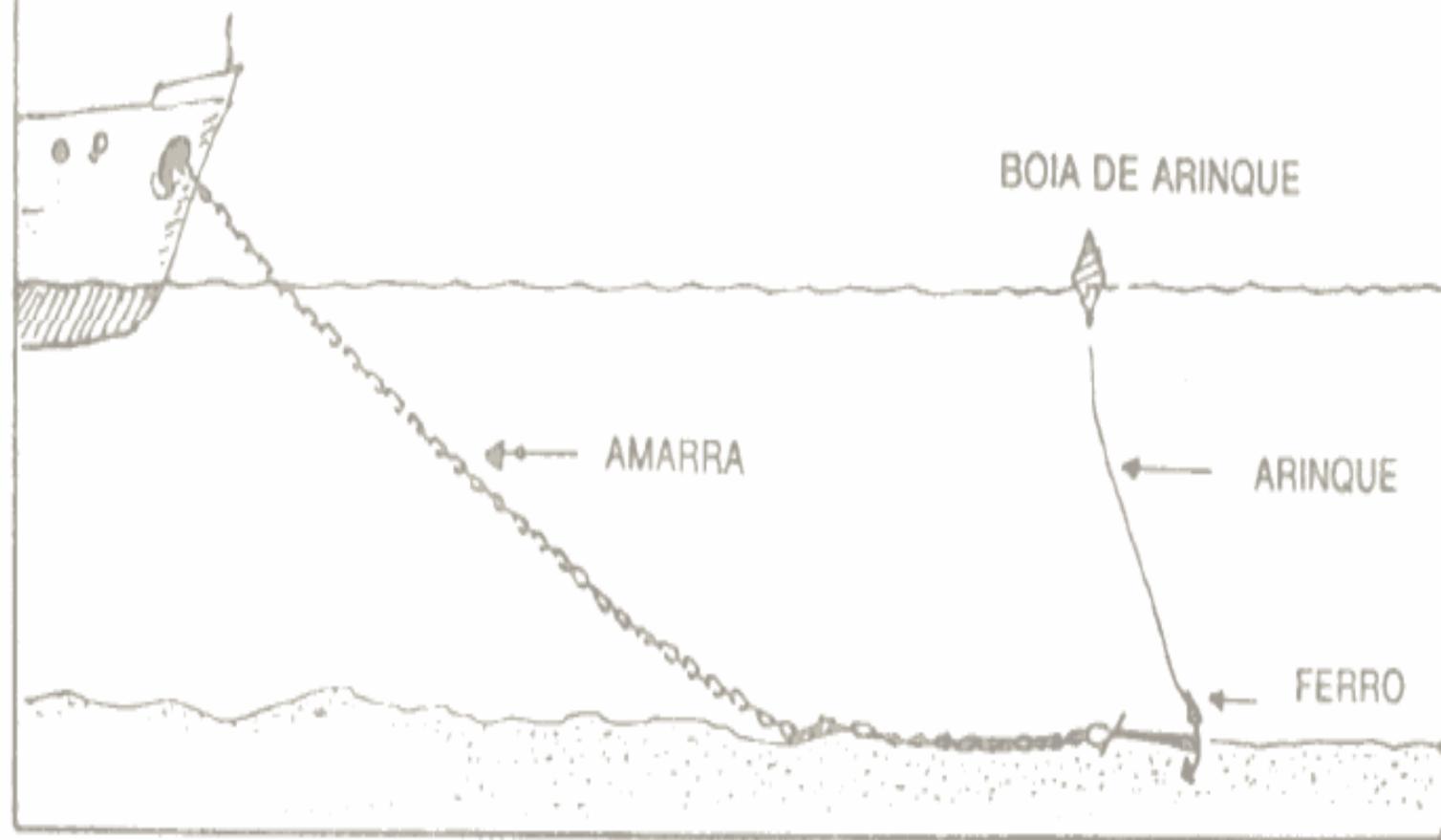
**AMARRAS -A ligação da âncora com a embarcação se faz pela AMARRA. Esta pode ser uma** corrente de elos de aço, ou um cabo de aço, fibra, nylon, etc., o que é mais comum em embarcações pequenas de recreio ou pesca. A AMARRA é constituída de *quartéis*, sendo um *quartel* o comprimento de cerca de 25 metros de amarra.

Uma AMARRA possui geralmente oito quartéis, ou seja, 200 metros.

A cada 25 metros devemos marcar a amarra com frisos de tinta branca, de maneira a facilitar o conhecimento da quantidade de amarra que está fora da embarcação.

Para evitarmos perder o ferro devemos nos habituar a fixar a ele um cabo fino chamado ***arinque que*** é aguentado na superfície por um objeto flutuante denominado ***boia de arinque.***

# HABITUE-SE A USAR A BOIA DE ARINQUE



**Espias e Seu Uso**: São cabos que permitem a uma embarcação “amarrar” a um cais.

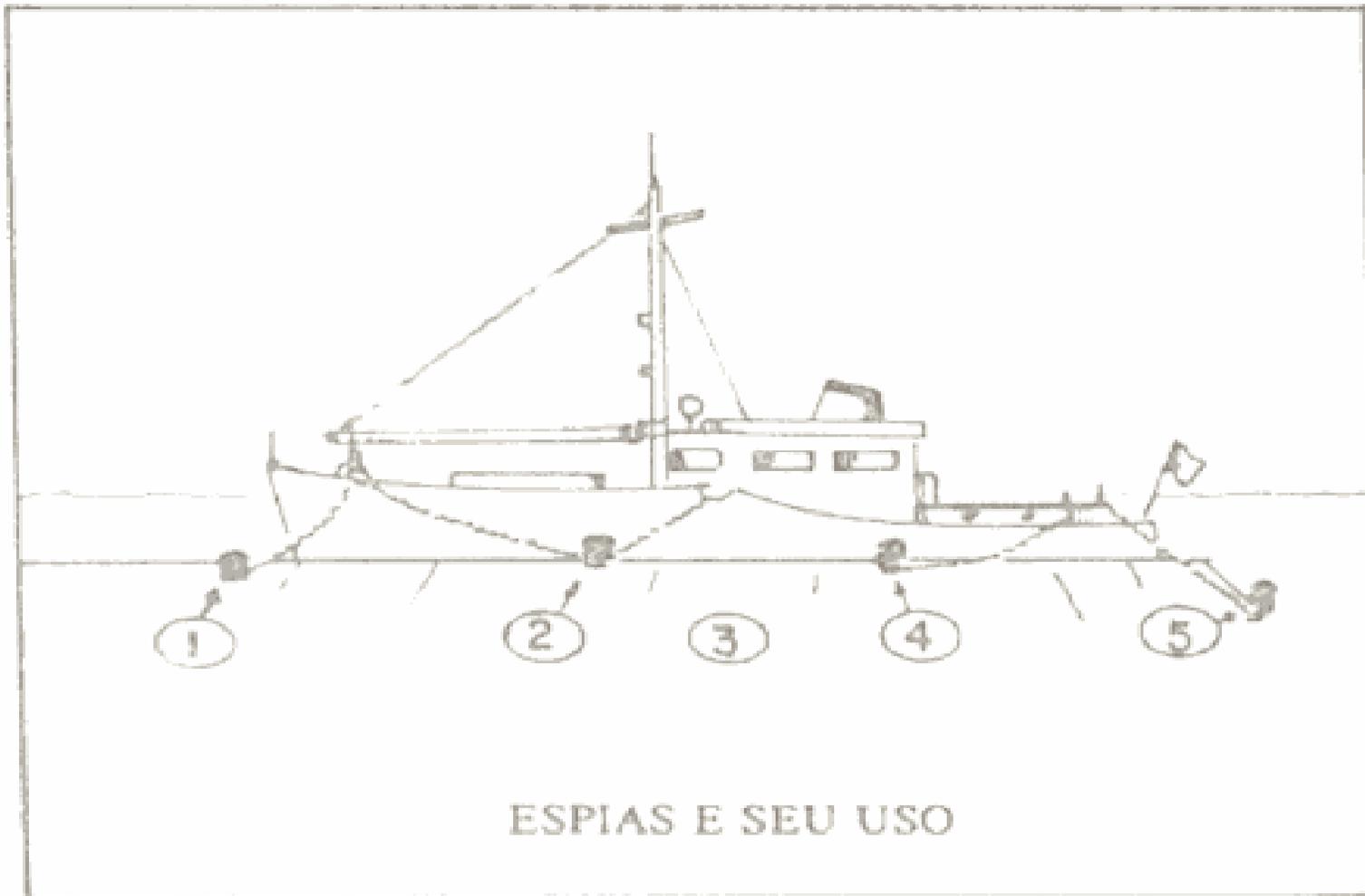
**Lançante de proa** -Serve para evitar que a embarcação caia a ré ( 1 )

**Espringue de proa** -Serve para evitar que a embarcação caia a vante. (2)

**Través** -Serve para impedir que a embarcação abra do cais (3).

**Espringue de popa** ~ Serve para impedir que a embarcação caia a ré. (4).

**Lançante de popa** -Serve para impedir que a embarcação caia a vante. (5)



ESPIAS E SEU USO

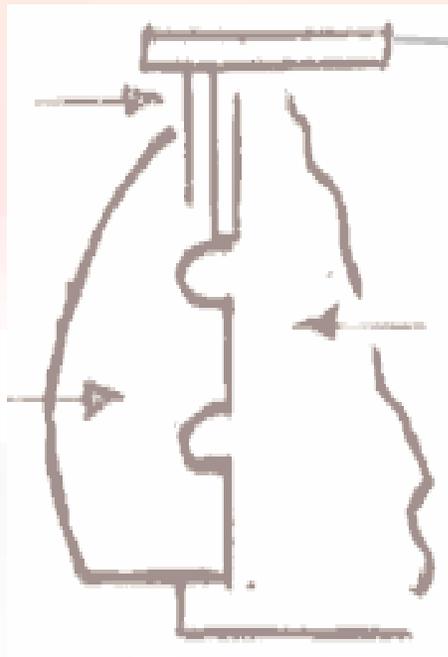
**LEME E SEUS EFEITOS** -O leme tem por finalidade dar direção a uma embarcação e mantê-la a

caminho, no rumo determinado. E por meio do leme que se faz o navio guinar. Ele é disposto na popa e só tem ação quando a embarcação está em movimento (ressalvado os casos de correnteza), uma vez que o seu efeito é resultante da força das águas, em movimento, sobre sua porta.

## LEME COMUM

MADRE

PORT  
A



CANA DO  
LEME

CADAST  
E

Teoricamente, o efeito máximo do leme é obtido com  $45^\circ$  de inclinação da porta em relação à quilha da embarcação: porém, na prática, verificou-se que o seu efeito máximo não vai além de  $35^\circ$ , para cada bordo.

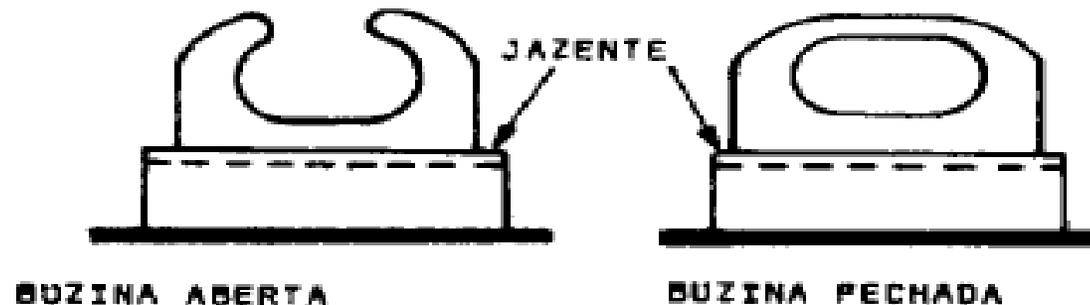
Na marcha atrás o efeito do leme é contrário ao da marcha adiante, porém muito menor.

Em uma embarcação de um só hélice o efeito do leme variará com a sua posição em relação à quilha e o sentido de rotação do hélice.

## Acessórios do casco.

**Balaústre:** colunas de ferro ou de outro metal, fixas ou desmontáveis que sustentam o corrimão da borda, o seu conjunto chama-se balaustrada.

**Buzina:** peça de forma elíptica de ferro ou outro metal, fixadas na borda para servirem de guias aos cabos de amarração dos navios.



**Tamanca:** peça de ferro ou outro metal com gorne e roldana, fixada no convés ou na borda, parra passagem dos cabos de amarração do navio. Outros exemplos nas figuras abaixo.

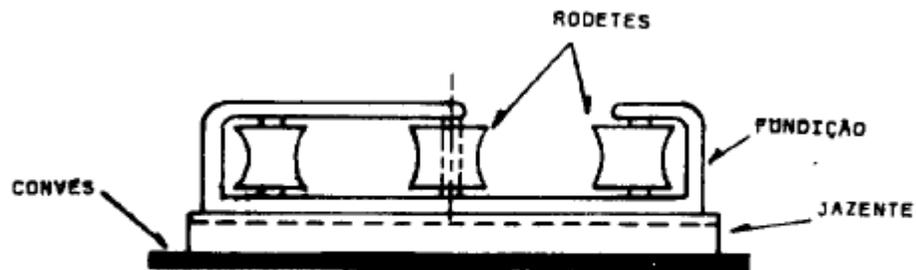


FIG. 1-121 – Tamanca.



FIG. 1-137 – Cabeços.



FIG. 1-138 – Cunho.

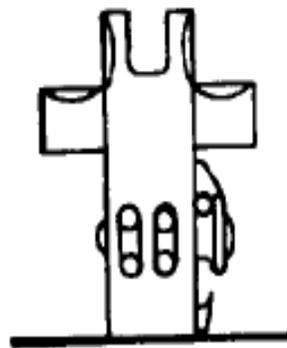
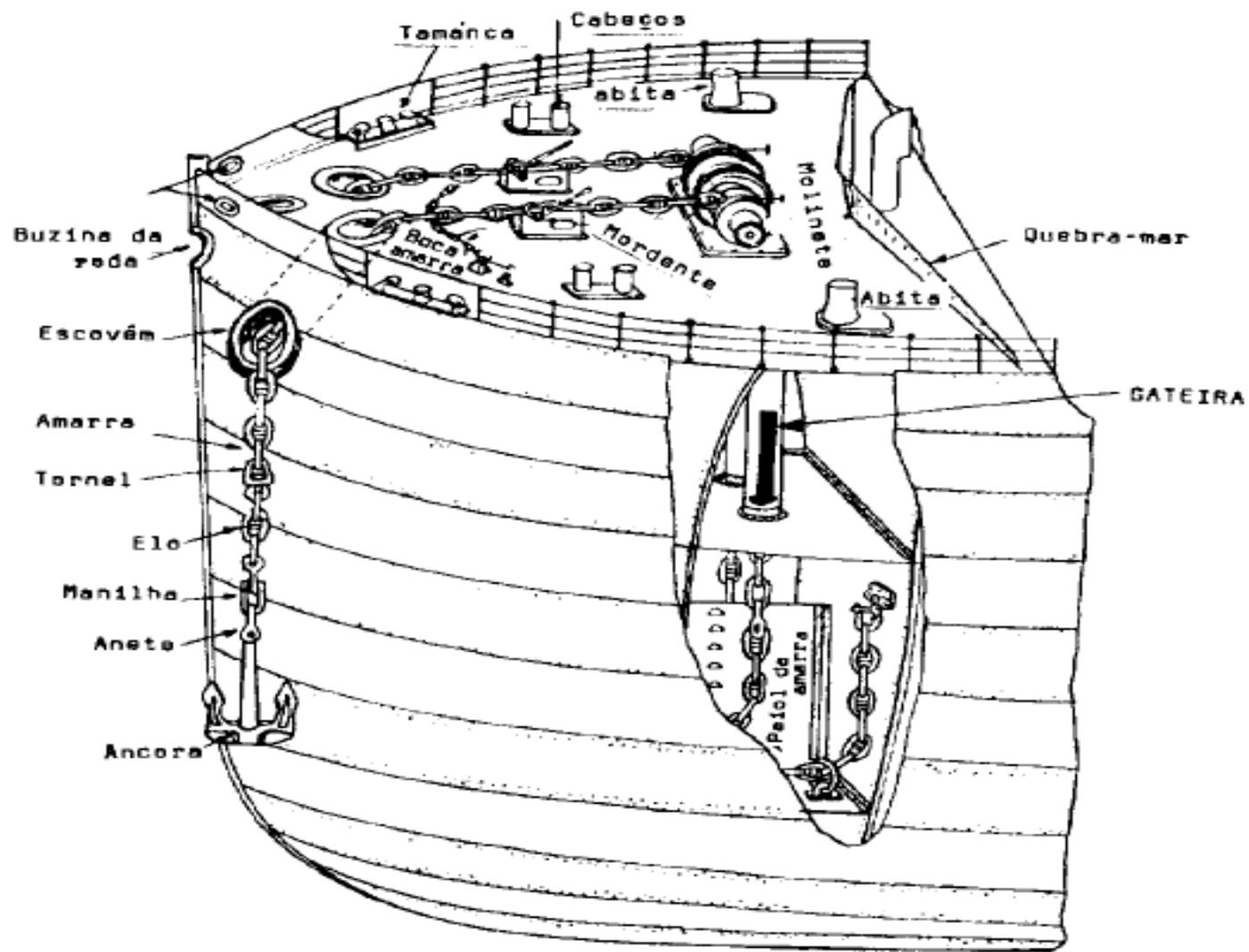


FIG. 1-139 – Escoteira.

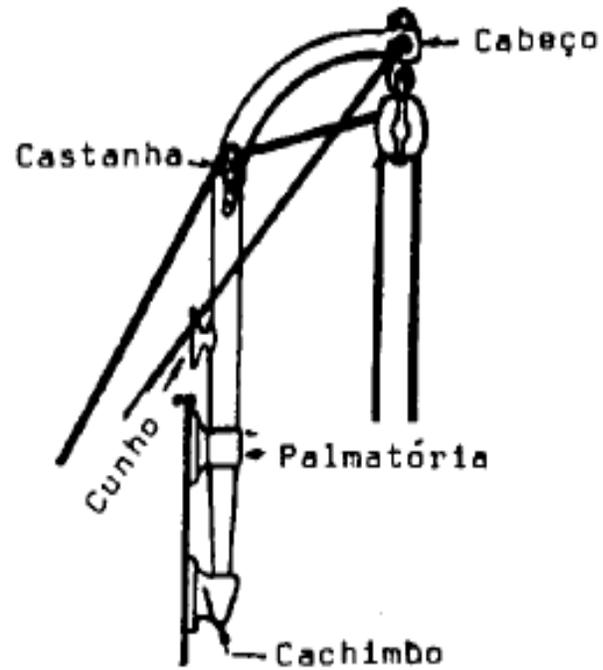
# Aparelho de fundear e suspender

destinado a baixar e suspender a ancora ou ferro.

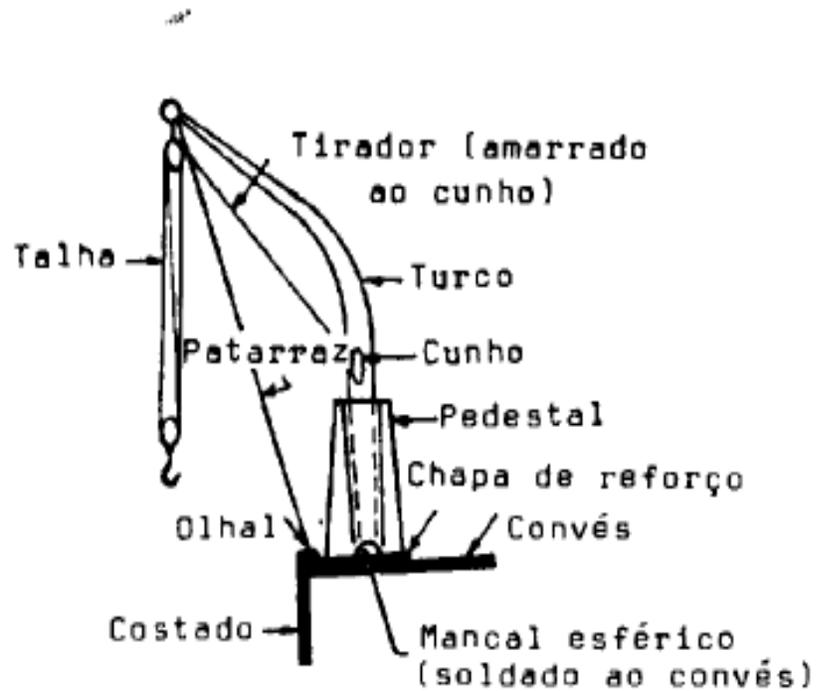
É composto pelos equipamentos mostrados na figura abaixo.



# Outros componentes.



(a) NO COSTADO



(b) NO TRINCANIZ

FIG. 1-117 – Turcos giratórios.

## Calados

Em qualquer ponto que se tome, é a distancia vertical entre a superfície da água e a parte mais baixa do navio naquele ponto.

Geralmente mede-se o calado AV e AR, também tendo indicações a MN para fins específico que veremos adiante.

Calado mínimo corresponde a condição de deslocamento leve e máximo em plena carga.

Calado moldado: referente a linha da base moldada.

Ver figura a seguir.

## **Escala de calado**

A graduação nas escalas de calado podem ser em centímetros com algarismos de 10 cm ou em polegadas com algarismos em  $\frac{1}{2}$  pés.

Deve-se ler o calado observando o nível da água em relação a marcação do calado.

Ver figura a seguir.

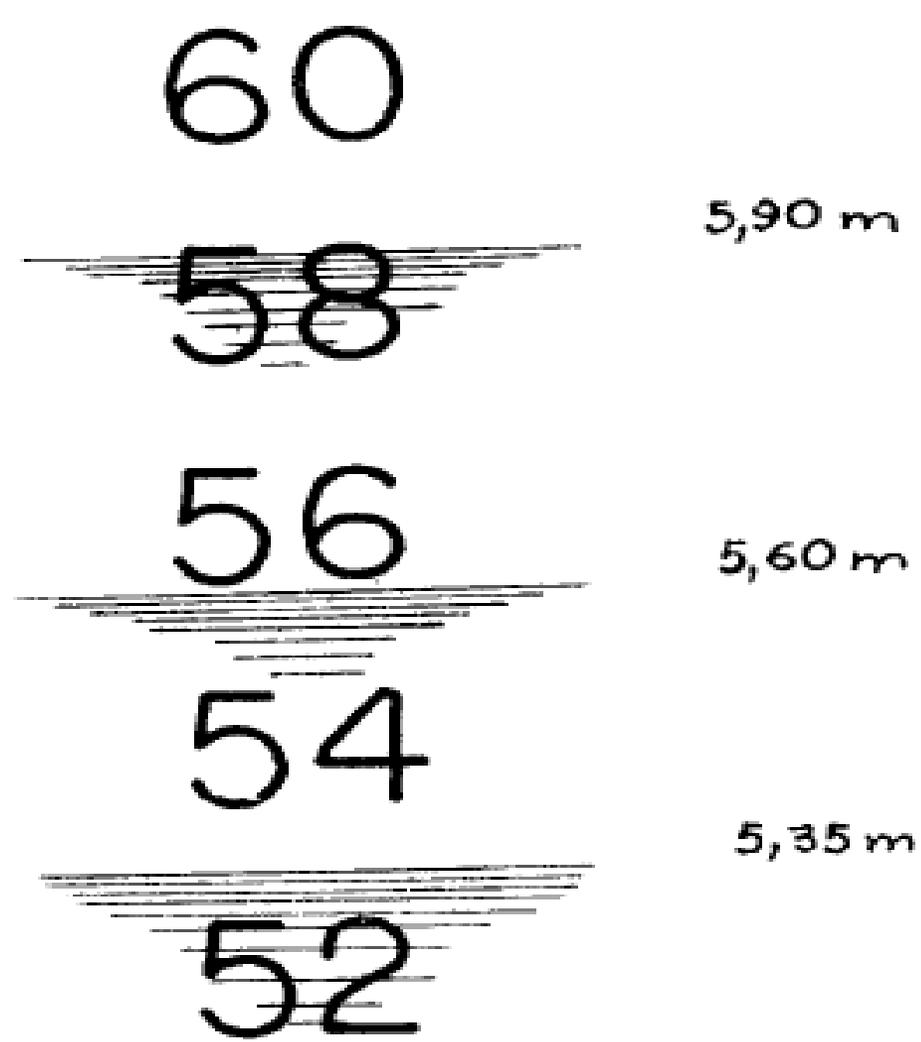


FIG. 2-62 — Escala de calado.

## **Referencias Bibliográficas:**

Arte Naval - Volume 1

Manual do Tripulante - DPC

BARROS, Geraldo Luiz Miranda. ***Navegar é Fácil.***

Editora Gráfica Brasileira Ltda, Rio de Janeiro/RJ, 1977.