

NOÇÕES BÁSICAS DE ESTABILIDADE



1 Estabilidade

É a capacidade de recuperação ou de endireitamento que uma embarcação possui para voltar à sua posição de equilíbrio depois de um caturro ou balanço motivado por forças externas.

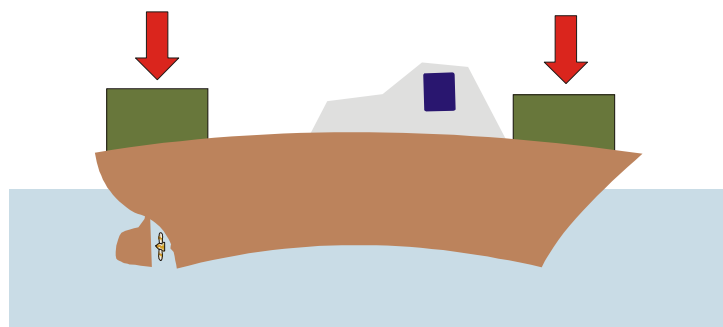
Caturro é o movimento de oscilação vertical no sentido proa-popa e balanço, o movimento de oscilação de um bordo para outro.

1.1 Esforços estruturais longitudinais

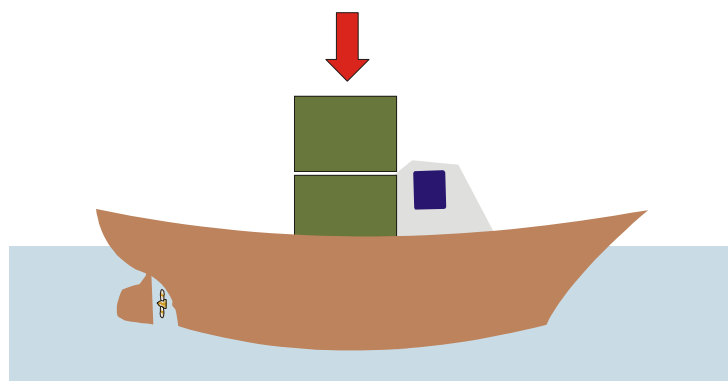
Veremos a importância da distribuição longitudinal dos pesos por ocasião da remoção, embarque e desembarque das mercadorias e as forças perturbadoras causadas pelo efeito das ondas e pelo estado do mar conjugado à velocidade da embarcação.

A má distribuição dos pesos pode causar uma deformação no casco da embarcação no sentido do comprimento que provoca esforços de flexão chamados de alquebramento e contra-alquebramento.

Alquebramento - É quando ocorre uma maior concentração de pesos nas extremidades da embarcação provocando uma curvatura longitudinal com a convexidade para cima, conforme a figura abaixo.

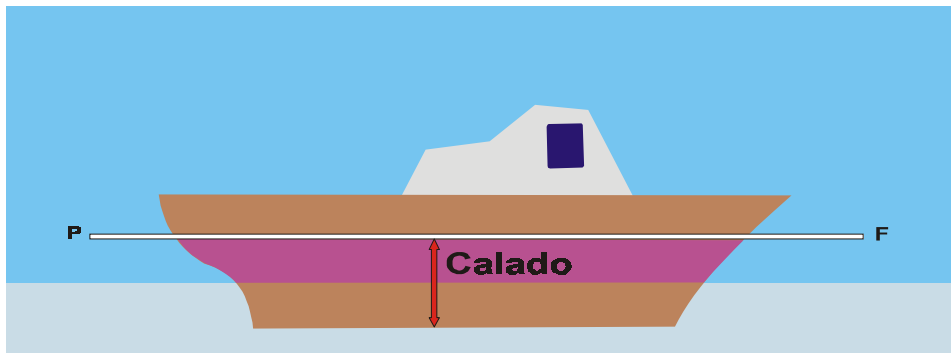


Contra-alquebramento - É quando ocorre uma maior concentração de pesos no centro da embarcação provocando uma curvatura longitudinal com a convexidade para baixo; observe a figura abaixo.



1.2 Características lineares da embarcação

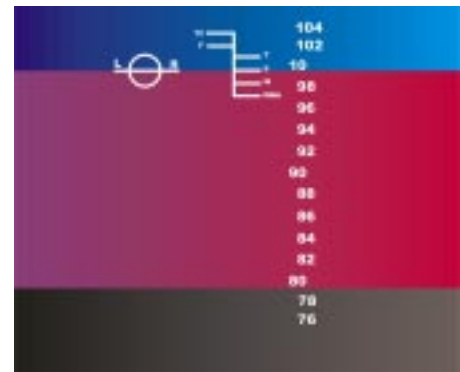
Estas são algumas medidas lineares da embarcação importantes para o aprendizado da estabilidade.



Calado

É a distância vertical compreendida entre a linha de base (fundo da embarcação) e a superfície da água.

O calado é marcado no costado, a vante e a ré, em ambos os bordos da embarcação. Nos navios é marcada uma escala de calado a meio navio, na metade do comprimento. O calado médio é a média aritmética dos calados a vante e a ré em um determinado instante.



Toda embarcação possui os seguintes calados:

- máximo - é o de plena carga; e
- mínimo - é o da embarcação descarregada.

Boca

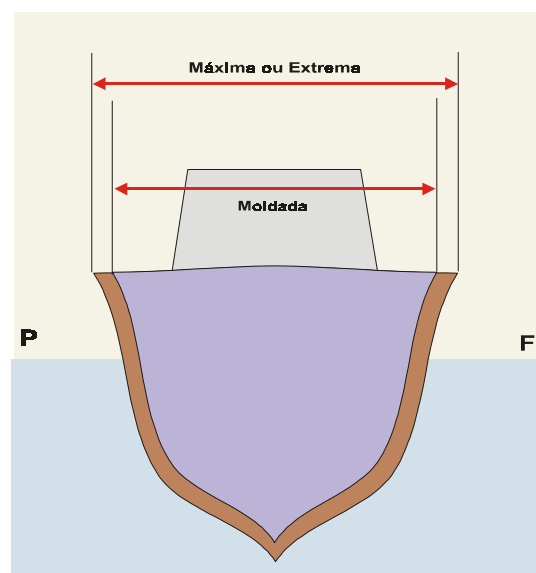
É a largura da embarcação, pode ser considerada boca máxima ou boca moldada.

Boca máxima (Bm)

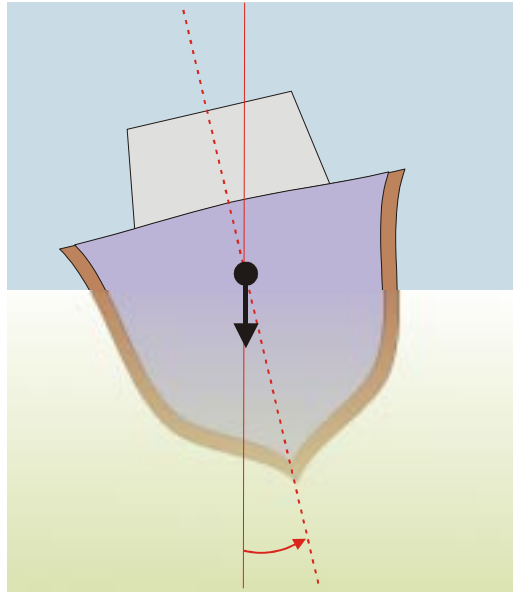
É a maior largura do casco, medida entre as superfícies externas do chapeamento do casco.

Boca moldada (B)

É a maior largura do casco, medida entre as superfícies internas do chapeamento do casco



Banda



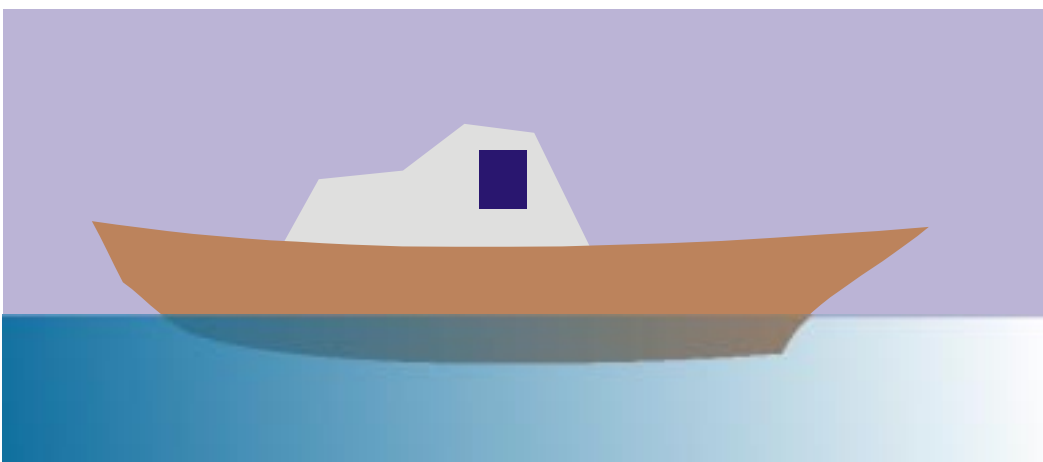
É a inclinação transversal de uma embarcação ao pender para um dos bordos devido à movimentação transversal de peso ou ao embarque/desembarque de peso fora do centro.

Quando a embarcação não está inclinada transversalmente, diz-se que ela está adriçada.

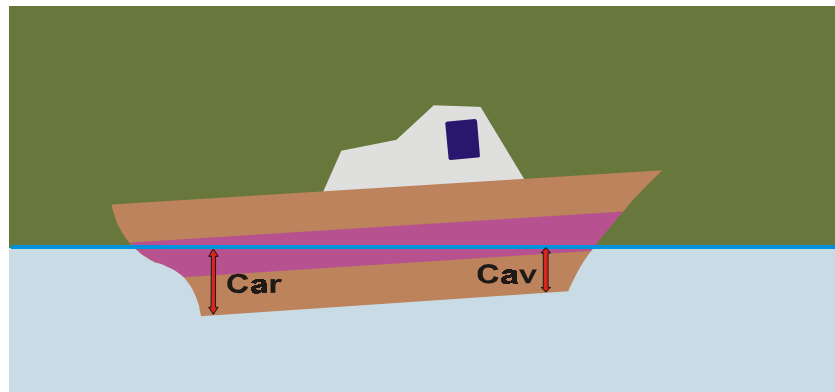
Trim (t)

Trim, ou compasso, é a diferença entre os calados a ré e a vante.

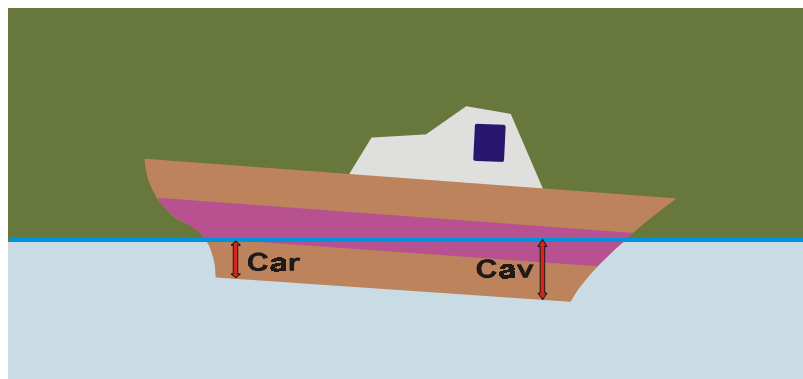
Quando o calado a vante é igual ao calado a ré, diz-se que a embarcação está em águas parelhas, sem compasso ou trimada.



Quando o calado a ré é maior do que o calado a vante, diz-se que a embarcação está derrabada.

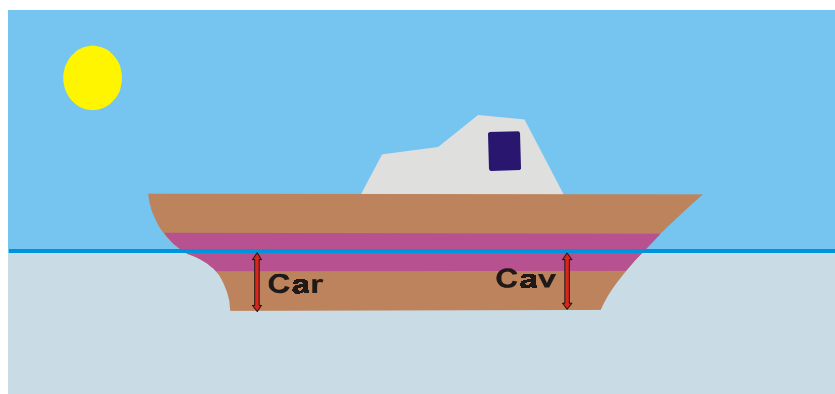


Quando o calado a vante é maior do que o calado a ré, diz-se que a embarcação está abicada.

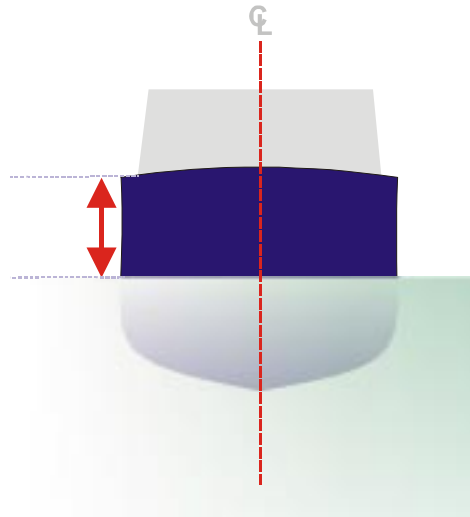


Linha d'água ou linha de flutuação

É a interseção da superfície da água com o costado da embarcação. É também chamada de linha d'água a faixa pintada no casco entre os calados máximo (a plena carga) e leve (embarcação vazia), conforme mostra a figura.



Borda Livre (BL)



É a distância vertical, medida no costado, entre a superfície da água e o convés principal.

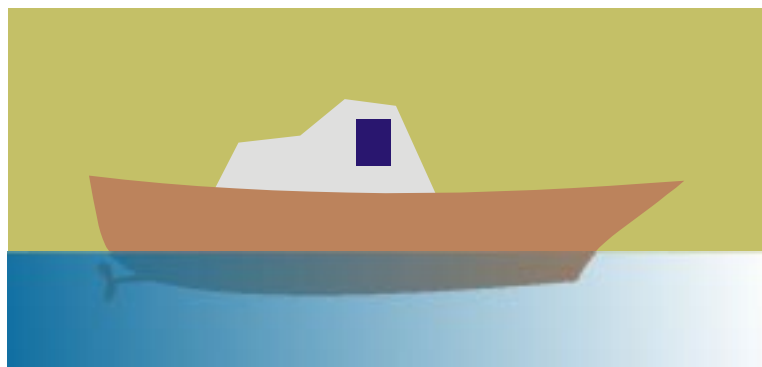
Para se ter boa estabilidade, é essencial se ter uma borda livre adequada. Se a borda da embarcação “molhar” quando o barco adernar o perigo de emborcamento é grande.

Obras vivas (carena)

É a parte do casco que fica mergulhada na água quando a embarcação está totalmente carregada. Água aberta é a ocorrência de embarque de água em virtude de uma abertura nas obras vivas da embarcação.

Obras mortas

É a parte do casco que fica acima da linha d'água quando a embarcação está totalmente carregada.



Não esqueça:

Tudo acima da linha d'água - obras mortas

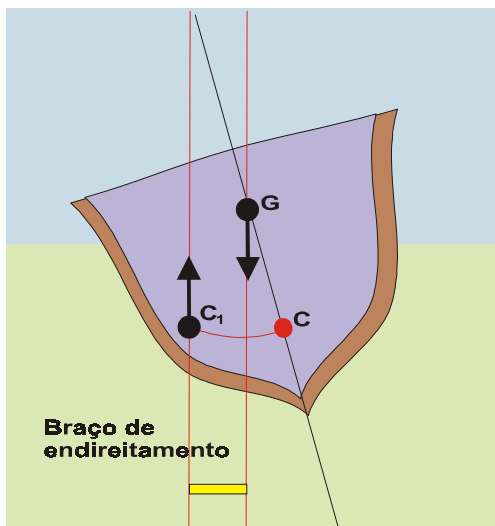
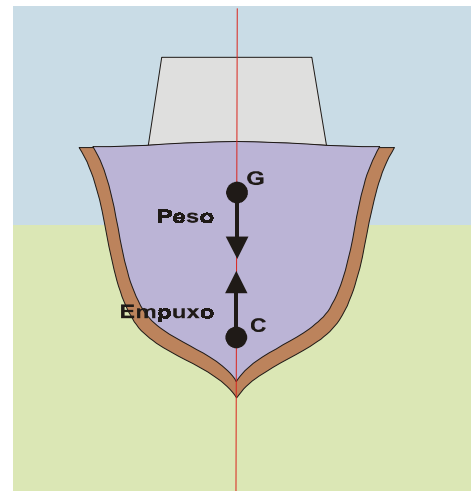
Tudo abaixo da linha d'água - obras vivas

1.3 Distribuição longitudinal e transversal de pesos

Centro de gravidade (G) - é o ponto onde o peso total da embarcação atua verticalmente para baixo.

Toda embarcação ao ser colocada na água desloca um determinado volume deste líquido (deslocamento) recebendo uma força denominada empuxo que a empurra de baixo para cima e a faz flutuar.

Centro de carena (C) - é o ponto onde se concentra a força de empuxo de baixo para cima.



Braço de endireitamento - é a distância entre as verticais em que atuam as forças de gravidade e de empuxo. Ele proporciona o momento de endireitamento da embarcação quando esta se inclina para um dos bordos.

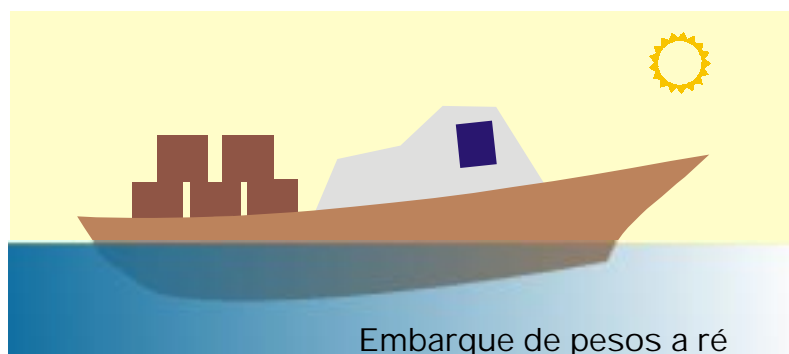
Quanto maior a distância entre as verticais, maior será a estabilidade da embarcação.

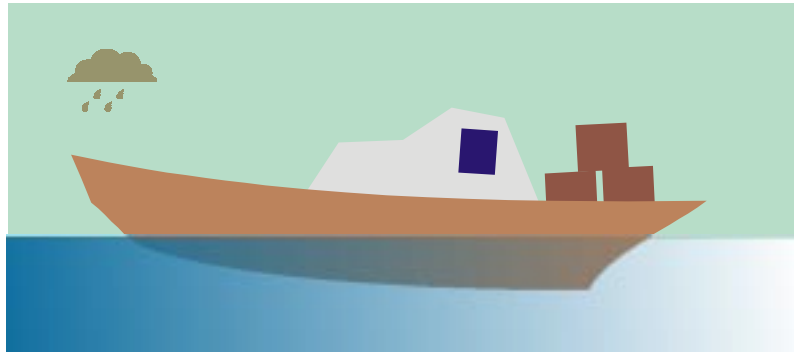
Existe um limite para a inclinação de uma embarcação que, se ultrapassado, produzirá seu emborcamento.

Observe de que maneira a distribuição de pesos a bordo afeta os calados e as condições de estabilidade da embarcação.

Distribuição longitudinal

A movimentação, o embarque e desembarque de pesos ao longo do comprimento do navio alteram os calados.

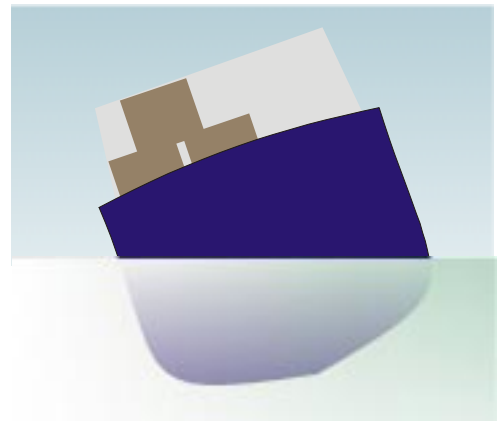




Embarque de pesos a vante

Distribuição transversal

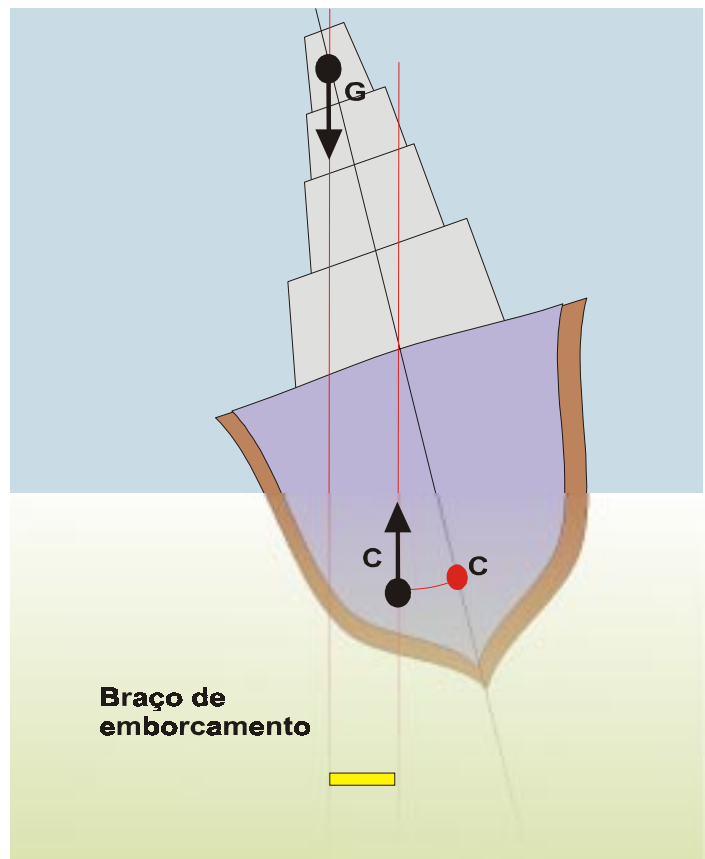
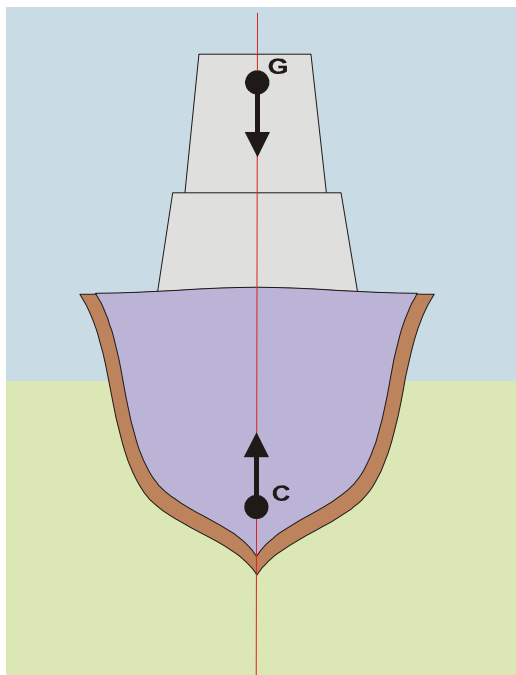
O embarque de pesos fora da linha de centro provoca uma banda permanente que reduz as condições de estabilidade da embarcação.



Efeito de pesos altos

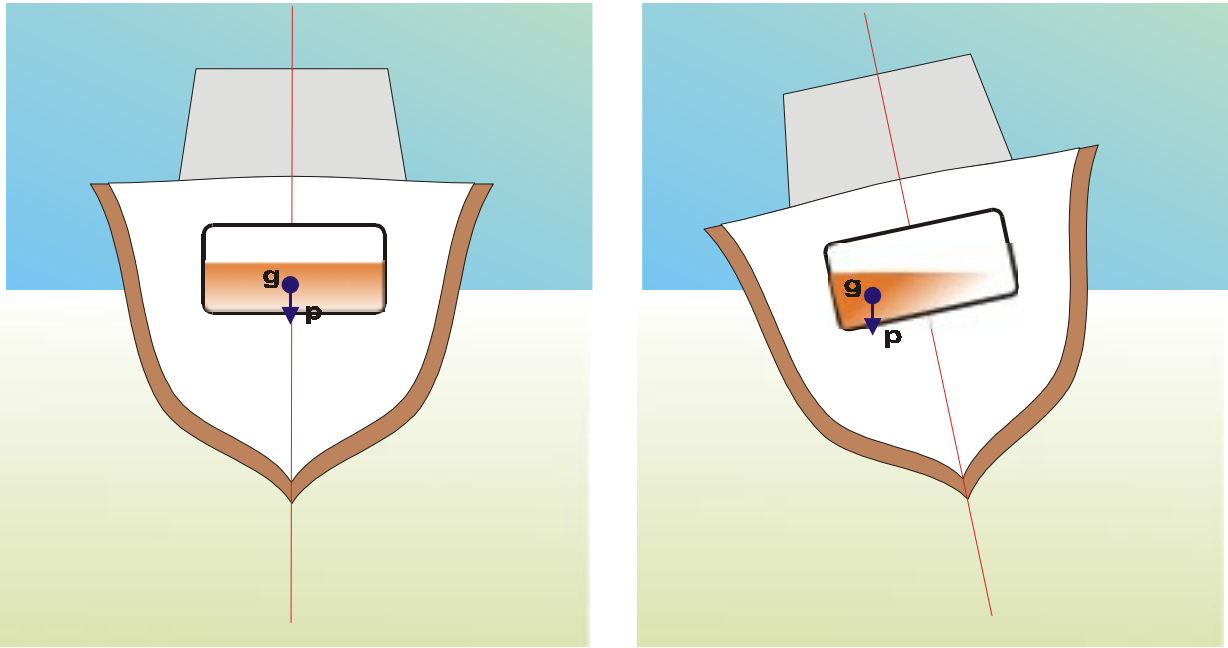
Uma embarcação com centro de gravidade elevado, ao se inclinar por um motivo qualquer (balanço ou má distribuição de pesos) produzirá uma inclinação maior, pela atuação da força da gravidade, transformando o braço de endireitamento em um braço de emborcamento.

ATENÇÃO: EVITE PESOS ALTOS.

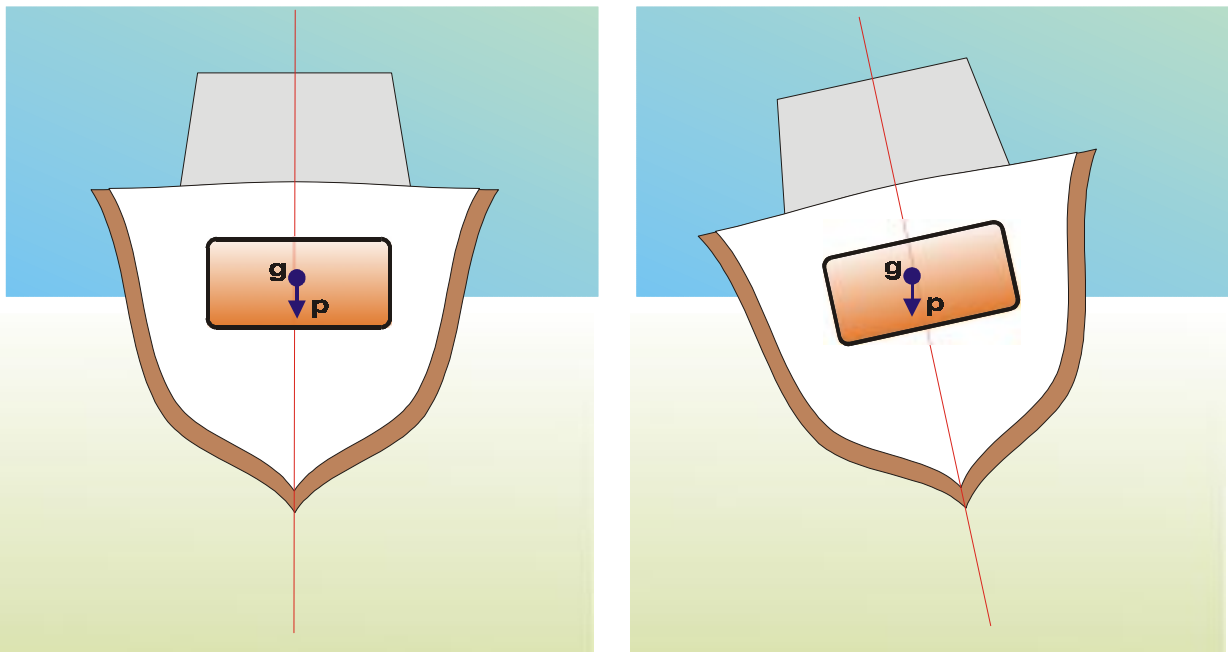


Efeito de superfície livre

Quando uma embarcação sofre uma inclinação por motivos externos e tem um tanque parcialmente cheio, seu conteúdo se movimenta e o peso do líquido nele contido se desloca como se fosse um peso inserido lateralmente, concorrendo para acentuar a inclinação da embarcação.

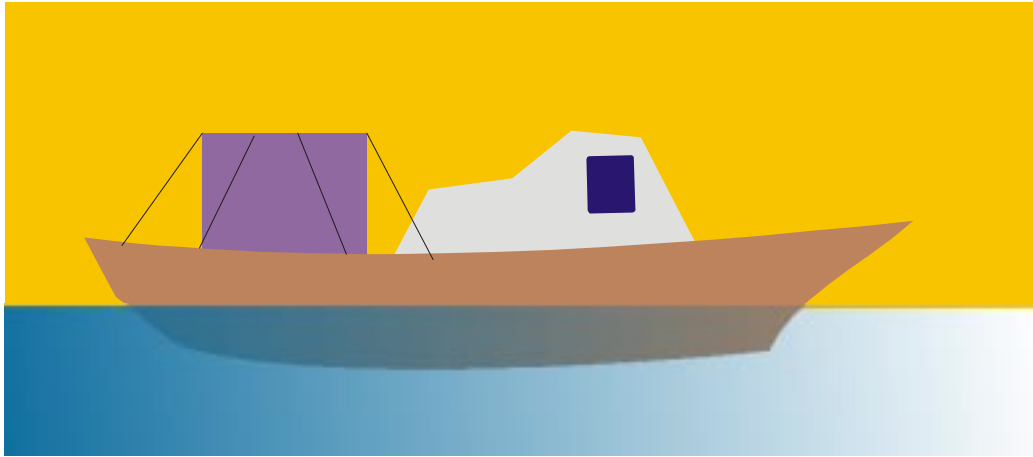


Este efeito não ocorre se o tanque estiver totalmente cheio ou absolutamente vazio.



1.4 Peação da carga

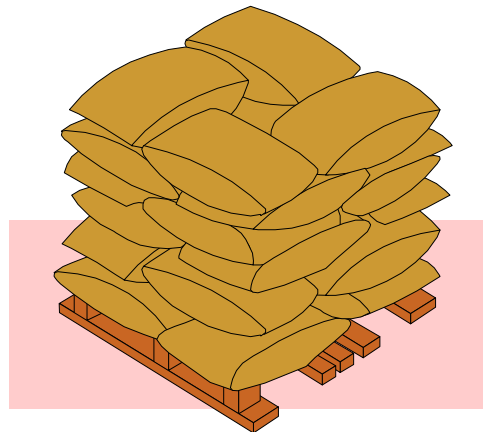
Peação da carga é a técnica de fixá-la à estrutura da embarcação, de maneira que ela não se movimente durante a viagem, evitando que venha a sofrer avarias e causas acidentes.



Certas mercadorias, principalmente as de grande volume ou peso, transportadas nas embarcações, podem movimentar-se com o balanço da embarcação, escorregando, rolando ou tombando, com grandes riscos para a embarcação, a tripulação e a própria mercadoria.

Os materiais usados nessa técnica são: cabos de fibras vegetal e sintética, de arame, correntes, macacos esticadores, olhais, manilhas, grampos, fitas e redes de aço e fibra.

Nas figuras podem ser vistos alguns desses materiais utilizados nas fainas de peação.



Transporte de cargas a granel

Carga a granel é aquela que se transporta em grande quantidade sem acondicionamento em embalagens. Exemplos: areia, açúcar e grãos (trigo, arroz e outros).

Tais mercadorias se forem molhadas com água do mar ou chuva aumentam sua densidade tornando-se mais pesadas e volumosas, afetando assim a estabilidade da embarcação.

