

Os submarinos

Leonardo da Vinci foi quem desenvolveu o primeiro projeto de uma embarcação que pudesse submergir. Mas, devido a limitações tecnológicas da sua época, tal empreendimento não foi possível ser executado.

Em 1771, foi construída a primeira embarcação capaz de operar submerso, o submarino, que foi batizado com o nome de The American Turtle, ou A Tartaruga Americana. De pequenas dimensões e movido pela força braçal dos tripulantes, foi capaz de colocar um explosivo no barco britânico Eagle. O problema dos predecessores dos modernos submarinos era que estes necessitavam da força humana para poder operar e que rapidamente se esgotavam. Apenas após a invenção do motor de combustão interna e dos motores elétricos é que o submarino se tornou viável.

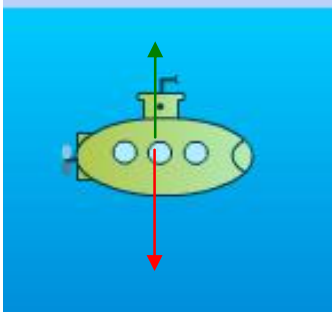
Os submarinos têm a forma de um charuto com extremidades afiladas e um corpo arredondado. Eles possuem grandes tanques de lastro (cascos duplos com espaços entre eles que servem tanto como tanques de água como tanques de ar), que são inundados ou esvaziados dependendo da situação.

Até a década de 50, eles utilizavam motores a diesel ou gasolina quando precisavam operar na superfície e elétricos quando estavam submersos. Por isso precisava-se gastar muito tempo na superfície para assim poder carregar as baterias elétricas.

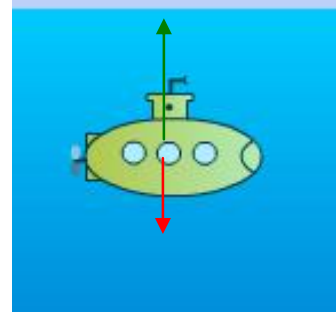
Com a construção do Nautilus, o primeiro submarino a funcionar com energia nuclear, podia-se operar durante anos submerso e sem necessitar de reabastecimento, pois utilizando energia nuclear, podia-se produzir ar e água potável para tripulação e outros usos.

O princípio de funcionamento de um submarino está relacionado com conceitos físicos conhecidos como empuxo e peso. Quando mergulhamos um corpo qualquer em um líquido, verificamos que este exerce sobre o corpo uma força de sustentação, isto é uma força dirigida para cima, que tende a impedir que o corpo afunde no líquido. Você já deve ter percebido a existência desta força ao tentar mergulhar, na água um pedaço de madeira, por exemplo. É também esta força que faz com que uma pedra pareça mais leve quando imersa na água ou em outro líquido qualquer. Essa força é conhecida como empuxo. A condição para que o corpo esteja submerso ou não vai depender da relação entre o peso e o empuxo. Se o peso for maior que o empuxo, o submarino vai afundar. Se

o peso for menor que o empuxo, ele flutua e quando o peso for igual ao empuxo e ficará no meio do líquido e estará num estado chamado de flutuabilidade zero.

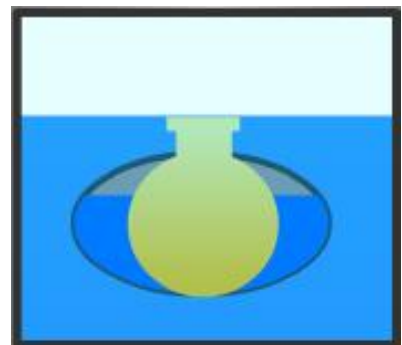
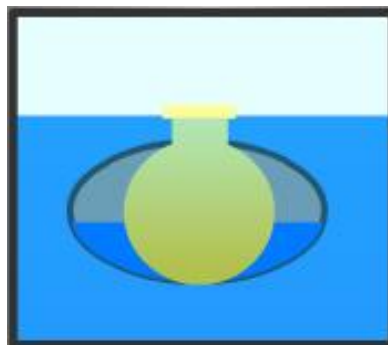
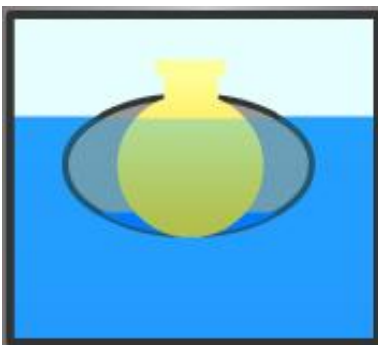


Quando o peso (seta vermelha) é maior que o empuxo (seta verde) o submarino afunda.



Quando o peso (seta vermelha) é menor que o empuxo (seta verde) o submarino sobe em direção a superfície da água.

Para mergulhar os submarinos admitem água em seus tanques de lastro, fazendo com que o ar seja liberado. Como o peso está relacionado com a densidade e a densidade da água é menor do que a densidade do ar, a densidade total do submarino aumenta e consequentemente seu peso também adquirindo assim, flutuabilidade zero, e navegará abaixo da superfície da água. Quando os motores do submarino são ligados, os lemes horizontais, presentes em sua estrutura externa, possibilitam que ele mergulhe até a profundidade adequada.



Na medida em que o submarino admite água em seus tanques, sua densidade fica maior que a da água e passa então a submergir.

Para voltar a superfície, os lemes horizontais são ajustados de forma a fazer o submarino subir e a água dos tanques de lastro é expelida pela injeção de ar comprimido nos tanques, como a densidade do ar é menor que a densidade da água, isso faz com que o peso seja menor que o empuxo e assim ele consegue emergir. Nos primeiros submarinos, a operação de remoção de água dos tanques era feita através bombas de acionamento manual.

Os peixes também utilizam a relação entre empuxo e densidade para controlar sua posição na água. A bexiga natatória é um órgão que auxilia os peixes a manterem-se a

determinada profundidade através do controle da sua densidade relativamente à da água. É um saco de paredes flexíveis, e pode expandir-se ou contrair de acordo com a pressão; tem muito poucos vasos sanguíneos, mas as paredes estão forradas com cristais de guanina, que a tornam impermeável aos gases.

Nem todos os peixes possuem este órgão: os tubarões controlam a sua posição na água apenas com a locomoção; outros peixes têm reservas de tecido adiposo para essa finalidade.