

Curso Arqueação de Navios - Draft Survey

**“Herança de Arquimedes aplicada na vida
moderna: ARQUEAÇÃO DE
EMBARCAÇÕES”**

Somática Educar

ALUNO: *Alexandre de Góes*
E-MAIL: xandeicf@gmail.com
CURSO: *Curso Arqueação de Navios -
Draft Survey*
INSTITUIÇÃO: *Somática Educar*

ARQUIMEDES -O GRANDE MATEMÁTICO

Introdução:

O princípio de Arquimedes afirma que a força de **empuxo** atua verticalmente e para cima sobre os corpos total ou parcialmente imersos em fluidos, além disso, de acordo com esse princípio, tal força tem o mesmo valor do peso do fluido, deslocado pela inserção do corpo.

História do princípio de Arquimedes:

Arquimedes de Siracusa foi um dos maiores matemáticos e inventores de todos os tempos, no entanto, sua descoberta mais famosa foi a da força de empuxo. De acordo com a lenda, Arquimedes descobriu o princípio do empuxo enquanto estava tomando um banho em sua banheira.

Nessa ocasião, ele percebeu que o volume de água que escorria para fora de sua banheira era igual ao volume imerso de seu próprio corpo. De acordo com a história, Arquimedes teria ficado tão entusiasmado com sua descoberta que saltou de sua banheira e correu nu pelas ruas gritando “Eureka, eureka!” (*expressão grega sobre o sábio ter encontrado algo*).

Uma outra narrativa relata que Arquimedes foi solicitado pelo rei Hieron II para que investigasse a composição de uma coroa que havia encomendado. O rei havia ordenado que sua coroa fosse feita de ouro maciço, mas, ao recebê-la, desconfiou que outros metais pudessem ter sido usados em sua forja. Para sanar sua dúvida, pediu que Arquimedes descobrisse se sua coroa era de ouro puro ou não.

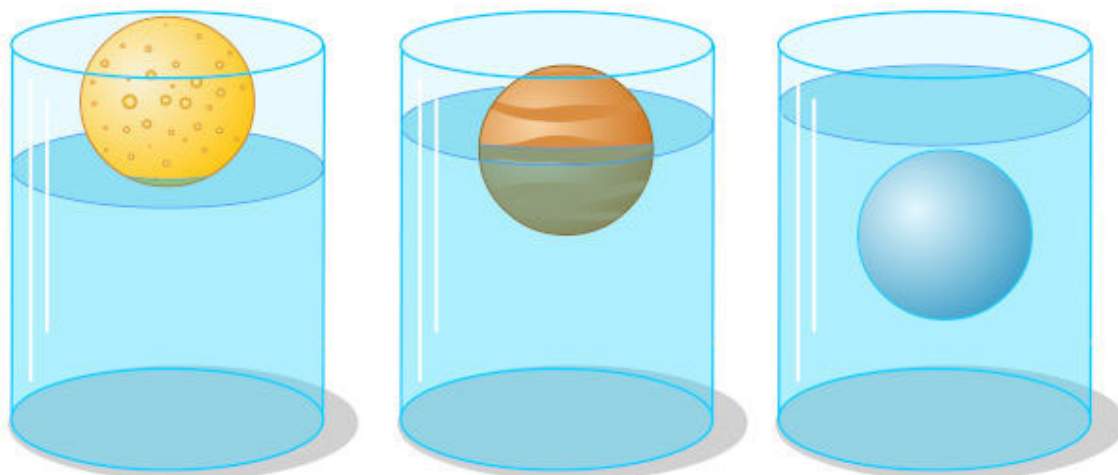
Arquimedes mergulhou, em um recipiente cheio de água, sucessivamente, a coroa e dois objetos maciços, feitos de ouro puro e prata, cujos pesos eram exatamente iguais aos da coroa. Fazendo isso, percebeu que a coroa derramava menos líquido que o ouro, mas mais líquido que a prata, o que sugeria que ela não era puramente composta de ouro.

Empuxo e o princípio de Arquimedes

De acordo com o princípio de Arquimedes:

“Qualquer objeto, total ou parcialmente imerso em um fluido ou líquido, é impulsionado por uma força igual ao peso do fluido deslocado pelo objeto.”

Como já vimos, a força descrita pelo princípio de Arquimedes hoje é conhecida como força de empuxo. Essa força é igual, em módulo, ao peso do fluido, que é deslocado quando nele inserimos algum corpo. É essa força que faz com que os navios não afundem ou, ainda, que nós sejamos capazes de flutuar na água.



Fórmula do empuxo

Sabemos que o empuxo equivale ao peso do fluido deslocado pela presença de algum objeto imerso. Dito isso, se nos lembrarmos da relação entre a massa do fluido, sua densidade e o seu volume, podemos escrever a força de empuxo em termos dessas grandezas, facilitando, assim, o cálculo dessa força. A fórmula usada para calcular a força de empuxo é mostrada na figura a seguir, confira:

$$E = dgV$$

E – empuxo (N)

d – densidade do fluido (kg/m³)

g – aceleração da gravidade (m/s²)

V – volume do fluido deslocado (m³)

Com relação à fórmula anterior, é importante lembrar que o volume do fluido deslocado equivale ao volume imerso do objeto, além disso, lembre-se de que a densidade usada na fórmula refere-se à densidade do fluido e não à do objeto imerso.

Exercício para exemplificar:

Um objeto sólido com massa 600 g e volume de 1 litro está parcialmente imerso em um líquido, de maneira que 80% do seu volume estão submersos. Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , assinale a alternativa que apresenta a massa específica do líquido.

- a) $0,48 \text{ g/cm}^3$
- b) $0,75 \text{ g/cm}^3$
- c) $0,8 \text{ g/cm}^3$
- d) $1,33 \text{ g/cm}^3$
- e) $1,4 \text{ g/cm}^3$

Resposta: Letra B

Resolução:

Primeiramente precisamos nos lembrar que, se o corpo está flutuando, seu peso é igual à força de empuxo, logo:

$$E = P \rightarrow mg = d_{\text{liq}} V \rightarrow m = d_{\text{liq}} \cdot V$$

$$d_{\text{liq}} g V_{\text{imerso}} = mg$$

$$d_{\text{liq}} = \frac{m}{V_{\text{imerso}}} \rightarrow d_{\text{liq}} = \frac{600 \text{ g}}{0,8 \times 1000 \text{ g/cm}^3}$$

$$d_{\text{liq}} = 0,75 \text{ g/cm}^3$$

Draft survey: herança de Arquimedes aplicada na vida moderna

Baseado nos princípios matemáticos de Arquimedes, arqueação de embarcações possibilita novas oportunidades de trabalho para técnicos de todas as modalidades.

Uma das teorias ou princípios de Arquimedes diz que “todo corpo mergulhado num fluido em repouso sofre uma força vertical para cima, cuja intensidade é igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo”. O matemático e físico grego viveu de 287 a 212 a.C., mas seus conceitos permanecem vivos e aplicados na vida moderna, como na arqueação de embarcações – ou *draft survey* –, processo que determina o volume interno suportado por um navio, barco ou plataforma flutuante; ou seja, uma operação relativamente simples utilizada para calcular o peso da carga no embarque ou desembarque.

Em sua competência legal de normatizar as atribuições dos técnicos, em 26 de outubro de 2019 o Conselho Federal dos Técnicos Industriais (CFT) baixou a Resolução CFT nº 081/2019, disciplinando os profissionais habilitados para a

elaboração de laudos técnicos de arqueação de granéis sólidos e líquidos. Essa medida possibilita novas oportunidades de trabalho, considerando que os técnicos de todas as modalidades, desde que devidamente registrados no Sistema CFT/CRT, estão habilitados para emitir laudos técnicos, garantindo a precisão na quantificação das cargas transportadas e diminuindo os prejuízos na movimentação das embarcações. O processo *draft survey* é reconhecido internacionalmente pela *International Maritime Organization* (IMO); e no Brasil, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Enfim, nenhum técnico precisa “**brincar**” de Arquimedes, mas pode encontrar uma boa alternativa a partir de seu legado, e também graças ao trabalho do Sistema CFT/CRT (Conselho Federal de Técnicos Industriais) que, sob a égide da lei, normatiza as atribuições profissionais e colabora com o desenvolvimento do país.

Referência bibliográfica

- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arquimedes>
- <https://www.infoescola.com/biografias/arquimedes/>
- <https://www.todamateria.com.br/arquimedes/>
- <http://www.ime.unicamp.br/~sandra/CCA/history/arquimedes/arquimedes.html>
- <http://repositorio.furg.br/handle/1/6688>
- <https://www.stoodi.com.br/blog/fisica/formula-do-empuxo/>