



# FLUIDOS



2020 - 2022



# FLUIDOS

Entenda a natureza dos fluidos e estude conceitos como densidade, pressão, empuxo e vazão, fundamentais para compreendê-los.

**Esta subárea é composta pelos módulos:**

1. Densidade e Pressão
2. Teorema de Stevin
3. Princípio de Pascal
4. Princípio de Arquimedes
5. Vazão e Continuidade
6. Princípio de Bernoulli



# DENSIDADE E PRESSÃO

Para iniciar nossos estudos sobre fluidos, é necessário saber duas grandezas físicas principais: a densidade (ou massa específica) e a pressão. O grupo dos fluidos é composto pelos gases e os líquidos.



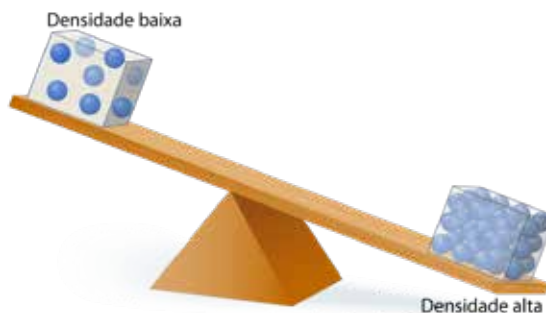
Os gases, bem como os líquidos, fluem; assim, ambos são chamados de fluidos. Todo gás expande-se indefinidamente e preenche todo o espaço disponível para ele. Apenas quando a quantidade de gases for muito grande, como na atmosfera de um planeta ou de uma estrela, é que as forças gravitacionais limitam o tamanho e a forma de um gás.

## DENSIDADE

As massas dos átomos e os espaçamentos entre eles é que determinam a DENSIDADE do material. Ela dá uma medida de como a matéria está compactada, ou de quanta massa ocupa um certo espaço; é a quantidade de massa (m) por unidade de volume (V):

$$\rho = \frac{m}{V}$$

A densidade é representada pela letra grega rô ( $\rho$ ), mas também pode ser representada como "d".



**Demonstração da densidade de dois objetos, comparando a massa de volumes iguais.**

A densidade é normalmente expressa em quilogramas por metro cúbico, quilogramas por litro ou gramas por centímetro cúbico. A água, por exemplo, tem uma densidade de  $1.000 \text{ kg/m}^3$ , o que equivale a  $1 \text{ g/cm}^3$ . Assim, a massa de um metro cúbico de água pura é de 1.000 kg.

Para transformar a densidade de  $\text{kg/m}^3$  para  $\text{g/cm}^3$ , divida por 1.000.



Densidades de algumas substâncias:	
Substâncias	Densidade (kg/m <sup>3</sup> )
Espaço	1x10 <sup>-20</sup>
Ar: 20°C, 1 atm	1,21
Gasolina	680
Álcool etílico	785
Gelo	919
Água a 4°C	1.000
Água do mar	1.025
Alumínio	2.700
Ferro	7.870
Prata	10.490
Ouro	19.300
Urânio	19.050
Írídio	22.650

## PRESSÃO

Um líquido exerce forças sobre as paredes do recipiente onde está contido. A **PRESSÃO** é a força dividida pela área sobre a qual ela é exercida.

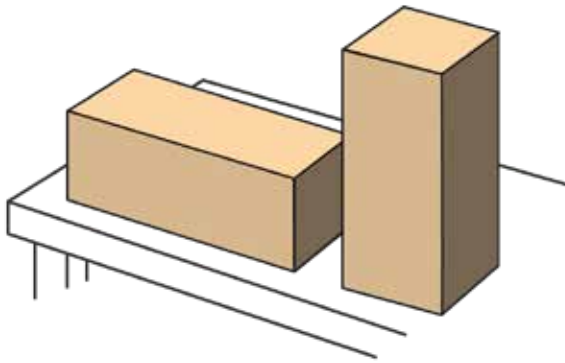
$$p = \frac{F}{A}$$

Sendo a força medida em newtons (N) e a área em metros quadrados (m<sup>2</sup>), a unidade de pressão no SI fica N/m<sup>2</sup>.

1 N/m<sup>2</sup> equivale a 9,87x10<sup>-6</sup> atm (atmosfera). Geralmente, a pressão é representada em unidade pascal (Pa), na qual 1 atm = 101.325 Pa.

Para ilustrar a diferença entre pressão e força, considere os dois blocos da figura. Os blocos são idênticos, mas um deles se apoia sobre sua extremidade, enquanto o outro se apoia sobre seu lado. Ambos possuem o mesmo peso e, portanto, exercem a mesma força sobre a superfície (se os colocar sobre uma balança, ela marcará o mesmo peso), mas o bloco apoiado na extremidade exerce maior pressão sobre a superfície.

Quando você nada sob a água, pode sentir a pressão da água sobre os tímpanos de seus ouvidos. Quanto mais fundo você mergulha, maior torna-se a pressão. A pressão que você sente deve-se ao peso da água acima de você. Quando você mergulha mais fundo, mais água existe acima de você e, portanto, maior é a pressão. A pressão que um líquido exerce depende de sua profundidade.



A pressão também depende da densidade do líquido. Se você submergisse em um líquido mais denso do que a água, a pressão correspondente seria maior. A pressão exercida por um líquido é precisamente o produto da densidade pela aceleração gravitacional e pela profundidade.

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$



A dependência da pressão em um líquido com a profundidade não é problema para a girafa, por causa de seu grande coração e do intrincado sistema de válvulas e vasos sanguíneos absorventes e elásticos no cérebro. Sem tais estruturas, ela desmaiaria quando erguesse subitamente a cabeça e estaria sujeita a hemorragia cerebral quando a abaixasse.

### ANOTAÇÕES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---