

## 3-Pressão atmosférica

---

### 3-1 O QUE É PRESSÃO ATMOSFÉRICA?

A seguir, abordaremos o tema “pressão atmosférica”, que é um tema muito importante para nós seres humanos habitantes do planeta Terra. Nem sempre nos damos conta disso. Mas acima de nós existe uma quantidade muito grande de fluido. Trata-se do ar, muito precioso para nós. Essa enorme quantidade de ar, acima de nós exerce uma pressão. Essa pressão é conhecida como a pressão atmosférica.

Sabemos que quando mergulhamos cada vez mais fundo na água, no mar, a pressão aumenta. Portanto estamos em relação à atmosfera terrestre na parte mais profunda dela, quando nos colocamos sobre a superfície terrestre.

Trata-se de uma pressão que experimentamos sem, no entanto, nos darmos conta. Esse é um fato interessante, e que resulta do mecanismo de acomodação do nosso organismo ao meio externo. Na aparência, não sentimos essa pressão. Por isso, demoramos tanto a percebê-la. O que foi feito por métodos indiretos.

Essa pressão resulta do fato de estarmos inserido num fluido. Quando mergulhamos na água percebemos facilmente o aumento da pressão à medida que mergulhamos cada vez mais fundo. Por exemplo, sentimos dores no ouvido.

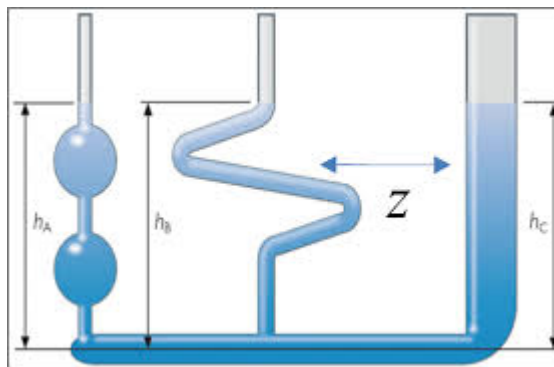


Ao nível do mar, a altura do tubo de mercúrio é de aproximadamente 76 cm de altura do mercúrio (760 mm). O uso do mercúrio nos barômetros é tão comum que, para efeito prático, passou a ser utilizado como unidade de medida de pressão. Assim referimo-nos à pressão como dado pelo número de milímetros de mercúrio. Um milímetro de mercúrio corresponde a uma pressão de 1 Torricelli (1 torr).

A própria pressão atmosférica é utilizada como unidade de medida de pressão (1 atm). Assim,

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg} = 760 \text{ torr} = 101.325 \text{ kPa}$$

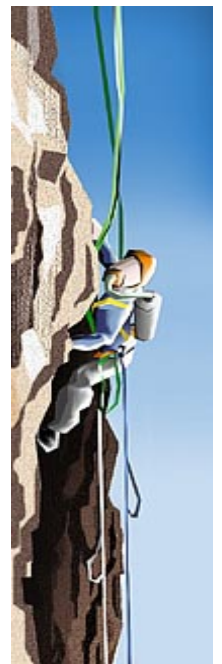
Uma demonstração simples de que a pressão só depende da profundidade e não de outras características como, por exemplo, a forma do vaso pode ser realizada colocando-se água num vaso que tem comunicação com outras partes nas quais as formas são as mais diversas. Verificaremos que em todos os ramos dos vasos a altura será a mesma.



A enorme massa de ar existente acima de nós exerce uma pressão sobre todos os seres vivos na superfície terrestre.

À medida que subimos uma montanha, a pressão exercida pelo ar se torna menor, pois o peso do ar se reduziu (a quantidade de ar acima de nós é menor).

Por isso, a grandes altitudes a pressão é bastante reduzida, forçando os escaladores de montanha a tomar precauções.



A pressão atmosférica na superfície terrestre isto é, ao nível do mar, é determinada experimentalmente. É muito mais fácil determiná-la experimentalmente. Seu valor é 101 kilopascals. Portanto é uma pressão nada desprezível. O que é importante chamar atenção aqui é para o fato de que somos adaptados a conviver com essa pressão atmosférica, bastante alta. É claro que se trata de um mecanismo de acomodação do nosso corpo as circunstâncias externas.

É importante estar atento a isso, pois se acaba introduzindo novas unidades de pressão como a unidade denominada atmosfera. Pascal é uma unidade muito pequena. É um 1 Newton sobre uma superfície, uma área de  $1 \text{ m}^2$  Isso é quase nada. A pressão atmosférica é enorme 100 mil vezes. A pressão atmosférica acabou introduzindo outras unidades de pressão.

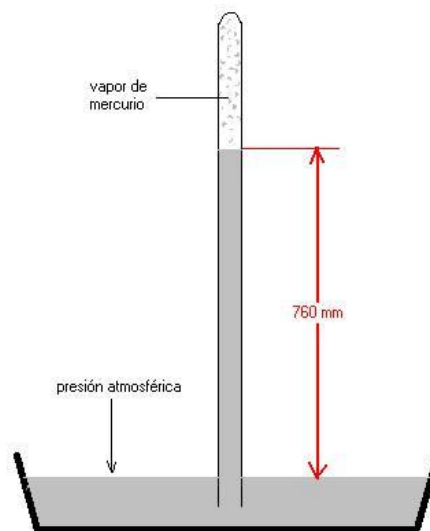
## DESCOBRINDO E MEDINDO A PRESSÃO ATMOSFÉRICA

Foi medida pela primeira vez por Torricelli, em 1643. Ele verificou que a pressão atmosférica faz com que seja possível elevar uma coluna de mercúrio até uma altura que depende da atmosfera local. Ou seja, em 1643, João Evangelista Torricelli, físico italiano, descobriu o barômetro relativamente simples que permitia medir a pressão atmosférica.



<http://fineartamerica.com/featured/1-evangelista-torricelli-italian-science-source.html>

A experiência abaixo é muito fácil de ser realizada. Ela comprova a existência da pressão atmosférica.



[cei.santacruz.g12.br/~fisica1/hidrostatica/hidrostatica2.htm](http://cei.santacruz.g12.br/~fisica1/hidrostatica/hidrostatica2.htm)

Poucos anos depois o conde de nome Otto Von Guericke estava investigando o vácuo, mas também se pode pensar na pressão atmosférica exercida sobre 2 hemisférios. Ele retirava o ar e prendia os 2 hemisférios. Até hoje o pessoal faz esse tipo de experiência. Parece-me que ele teria utilizado, de acordo com várias figuras, 4 juntas de cavalos. Ou seja, 4 pares de cavalos emparelhados



Hemisférios de Magdeburgo - 1654

Quatro deles exercendo uma força para direita, e 4 deles exercendo uma força para a esquerda. Eles não conseguiram separar os hemisférios por conta da pressão atmosférica. Isso pode ser visto como uma experiência que procurava chamar a atenção para a pressão atmosférica e a força que ela exerce. Como é difícil separar.

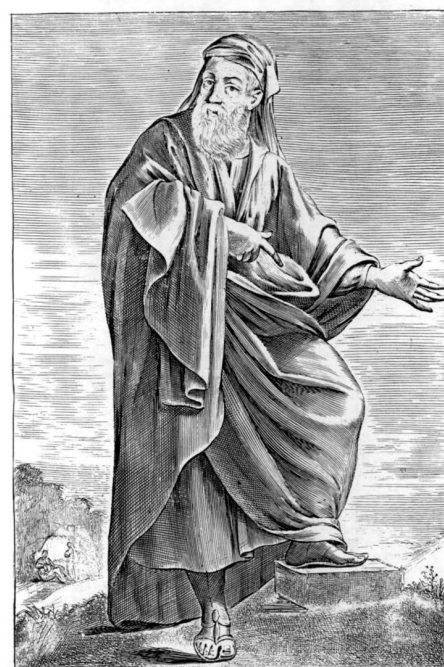
Antes de abordar esse tema, pressão atmosférica, Vamos introduzir o conceito de atmosfera terrestre.

## O QUE É ATMOSFERA TERRESTRE?

Entender a atmosfera terrestre demandou milhares de anos. Por que isso?

O fato é que ela foi sendo descoberta aos poucos. Primeiro, alguém descobriu o ar. Trata-se de uma descoberta nada trivial. Ou seja, nos damos conta de que estamos envolvidos, inseridos, no interior de um fluido.

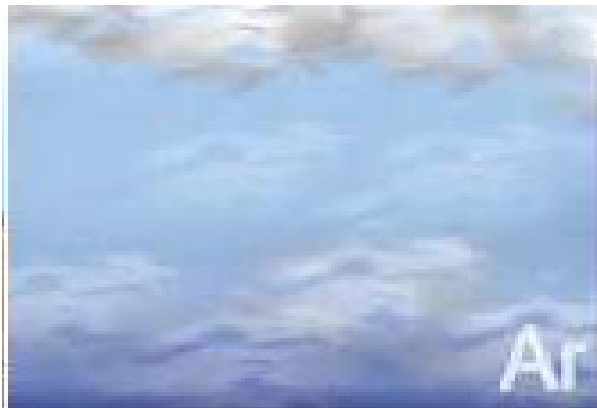
Quem descobriu o ar?



Empedocles.

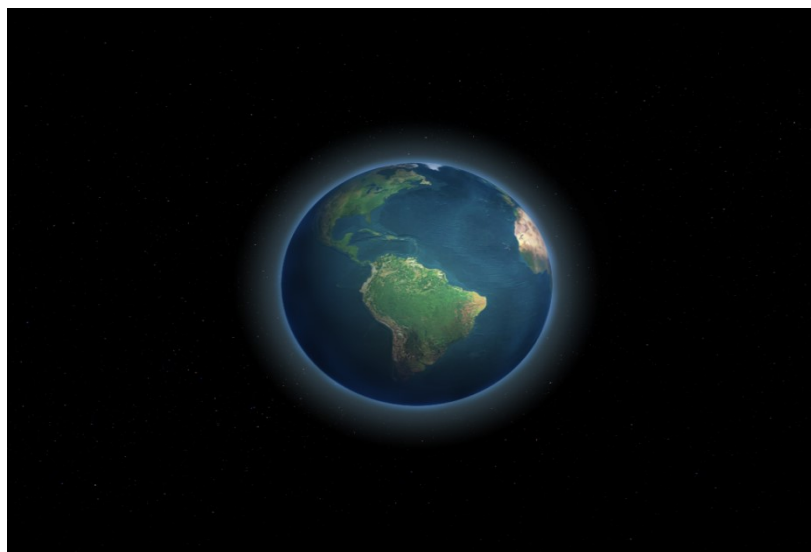
Os quatro constituintes fundamentais, de acordo com Empédocles

Quero lembrar que no passado quando os filósofos se perguntavam sobre do que tudo é feito, alguns indicavam o ar como um dos elementos. Empédocles defendia a existência de 4 elementos: a terra, o ar, a água e o fogo. Mas já se davam conta da existência do ar. Tudo poderia ser composto, para alguns filósofos como Anaxímenes, pelo ar.



Veja que há 600 anos AC já se pensava nessa questão do ar como sendo uma substância básica, fundamental.

A atmosfera terrestre contém os elementos essenciais para a manutenção da vida no nosso planeta. Especialmente o precioso oxigênio. Ela pode ser pensada como ocupando um espaço acima da superfície terrestre, de aproximadamente 1000 km.



A rigor, a atmosfera terrestre é um gás. Uma grande quantidade de matéria que está acima da superfície terrestre, dizemos acima de nós, e que continuará onde está nessa região em torno do globo terrestre. Acreditamos que ela sempre esteve ai, por conta da atração gravitacional sobre cada molécula do gás.

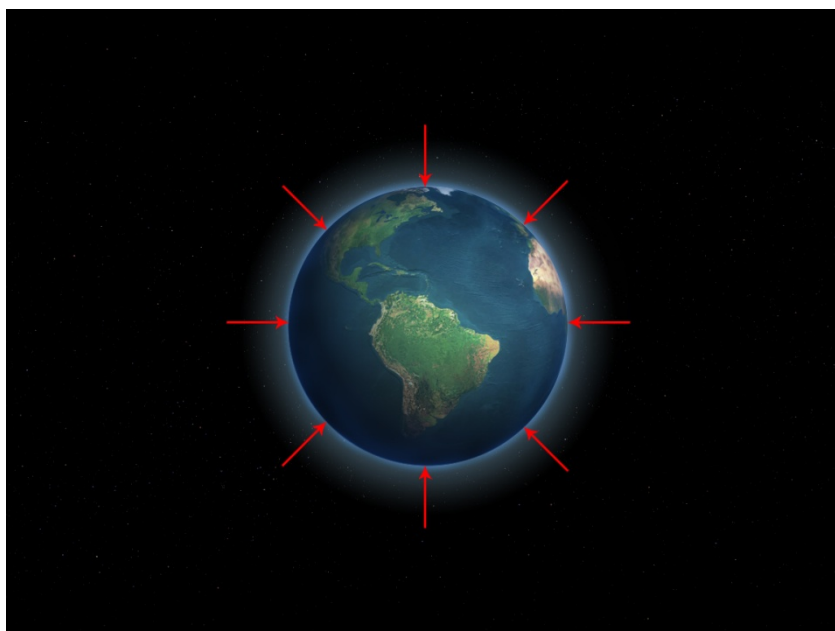
Consideramos a atmosfera terrestre como sendo dividida em seis camadas. A figura abaixo ilustra as diversas camadas do planeta Terra. Cada uma delas exibe propriedades físicas distintas (como temperatura, densidade, pressão, etc.)



As camadas da atmosfera terrestre

É claro que tendo uma enorme quantidade de massa acima de nós, a força gravitacional exerce uma pressão gravitacional. A pressão atmosférica na realidade ela resulta da pressão gravitacional e assim que vamos calcular essa pressão.

O fato é que a atmosfera terrestre contém moléculas, eventualmente átomos e estes constituintes da matéria existem na forma gasosa. Eles permanecem na atmosfera terrestre por conta da força gravitacional de acordo com a figura abaixo.



De forma que a existência da atmosfera terrestre é uma consequência da atração gravitacional. Levando isso em conta nós poderíamos nos perguntar em relação às moléculas abandonarem a atmosfera terrestre fazendo com que haja uma perda de moléculas. De fato isso pode ter acontecido no passado quando a energia cinética das

moléculas atinge um valor bastante alto ela teria energia suficiente para abandonar a terra. Na verdade aqui o fator importante é a velocidade de escape. De forma que se a nossa atmosfera fosse muito quente, muitas moléculas abandonariam a atmosfera. Hoje se perde muito pouco da atmosfera para o meio externo a ela por que a velocidade das moléculas é inferior a velocidade de escape.