



CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Filardo Bassalo

www.bassalo.com.br



Pressão Atmosférica e os Barômetros.

Em verbetes desta série, vimos que as primeiras experiências para medir a **pressão atmosférica** (P_0) foram realizadas (ou orientadas), em 1643, pelo físico italiano Evangelista Torricelli (1608-1647) e seus discípulos (por exemplo, Raffaello Magiotti) na ocasião em que mediu a P_0 , por intermédio da seguinte experiência. Tomou um tubo de vidro de cerca de quatro (4) pés de comprimento e encheu-o de mercúrio (Hg) e, com uma extremidade tapada, mergulhou-o numa cuba contendo também mercúrio. Verificou, então, que o nível desse metal líquido no tubo descia, deixando no alto um espaço “aparentemente vazio”, enquanto a altura da coluna de Hg se estabilizava em torno de 76 cm. Para explicar esse resultado, Torricelli afirmou que essa coluna se deslocava devido ao “peso do ar” que pressionava o Hg na cuba. Desse modo, o discípulo do físico e astrônomo italiano Galileu Galilei (1564-1642), tornou-se a primeira pessoa (pelo menos é o que afirma a grande maioria dos historiadores da ciência) a produzir um **vácuo**, chamado a partir daí de **vácuo torricelliano** e, portanto, o primeiro **barômetro de mercúrio**. Para uma discussão sobre essa afirmação, ver: Tony Rothman, **Tudo é Relativo e Outras Fábulas da Ciência e Tecnologia** (DIFEL, 2005).

A partir de 1646, o matemático e físico francês Blaise Pascal (1623-1662), começou a sistematizar o estudo da Hidrostática. Nesse estudo, realizou uma série de experiências sobre o vácuo e que foram reunidas no livro intitulado **Expériences Nouvelles Touchant le Vide** (“Novas Experiências Relativas ao Vácuo”), publicado em outubro de 1647. Nessas experiências [algumas das quais teve a ajudá-lo seu cunhado Florin Périer (1605-1672) e o engenheiro e geógrafo francês Pierre Petit (1598-1677) (amigo de seu pai), realizadas nas encostas do *Puy-de-Dôme*], obteve dois importantes resultados:

1) *Os líquidos pesam segundo a sua altura;*

2) **Princípio de Pascal:** *A pressão exercida sobre os fluidos, é transmitida com progressiva diminuição por todas as partes do mesmo e atua normalmente, sobre todas as superfícies.*

É oportuno registrar que Pascal realizou essas experiências com vários tipos de líquidos: Hg, água, vinho tinto (menos denso que a água), óleo e ar (este considerado como um líquido, conforme opinião corrente nessa época).

Em outubro de 1648, Pascal publicou o livro intitulado **Récit de la Grande Expérience de l'Équilibre des Liquers** (*Relato da Grande Experiência do Equilíbrio dos Líquidos*), no qual descreveu a experiência que realizou na Torre de Saint Jacques, em Paris. Com ela, confirmou sua hipótese de ser o “peso do ar” (hoje, **densidade**) a causa das alturas atingidas pelos líquidos nos aparelhos por ele utilizados, ou seja, que a **pressão atmosférica** variava com a altura. Ainda nesse livro, demonstrou que:

Todos os efeitos outrora atribuídos ao ‘Horror vacui’ aristotélico, nada mais são do que casos particulares da regra geral de equilíbrio dos líquidos.

Observe que, de 1649 até 1654, Pascal trabalhou no sentido de ordenar, de maneira lógica e sistematizada, os resultados obtidos por ele e por outros cientistas, relacionados com os líquidos e o **vácuo torricelliano**. Sobre os trabalhos de Pascal, ver: Roberto de Andrade Martins, *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, Série 2, Volume 1, Número Especial, p. 9 (CLEHC/UNICAMP, 1989).

Os trabalhos realizados por Pascal resultaram na construção de **barômetros** mais elaborados, como, por exemplo: 1) **barômetro de mercúrio** (BM) (**barômetro de cuba** ou **torricelliano**), que é constituído por um tubo de vidro com uma extremidade fechada e a outra é imersa em um reservatório (cuba) contendo mercúrio (Hg); a **pressão barométrica** (PM) é dada pela altura da coluna de Hg no tubo; 2) **barômetro de Fortin** é um tipo de BM em que o Hg é mantido em uma bolsa de couro de modo que o nível do reservatório pode ser ajustado [esse **barômetro** foi construído pelo físico e engenheiro francês Jean Nicolas Fortin (1750-1831), em 1800]; 3) **barômetro de sifão** é um tipo de BM que consiste em um tubo em forma de U, com uma extremidade aberta e a outra fechada; a PB é dada pela diferença de altura entre os níveis de Hg nos dois ramos do tubo; 4) **barômetro**

aneróide (BA) (**barômetro metálico**) é aquele em que a medida da P_0 se baseia nas alterações elásticas sofridas por uma cápsula de metal corrugado; 5) **barômetro de Vidie** é um tipo de BA em que a medida da PB depende da força restauradora de uma mola contida no interior de uma caixa metálica de forma cilíndrica sob vácuo [esse **aneróide** (que em grego significa “sem líquido”) foi construído pelo engenheiro francês Lucien Vidie (1805-1866), em 1644]; 6) **manômetro (baroscópio)** é formado por um tubo em forma de U, com um lado aberto na atmosfera, que permite calcular a PB medindo a sua diferença em relação à P_0 . As unidades de pressão (força/área) são: 1) no sistema centímetro/grama/segundo (CGS) - **bar** (dine/cm²); 2) no *Sistema Internacional* (SI) [metro/kilograma/segundo (MKS)] - **pascal** (pa) (newton/m²). Registre-se que até o físico alemão Johan Karl Friedrich Gauss (1777-1855) criar, em 1832, o primeiro sistema de unidades (vide verbete nesta série), a unidade de pressão era dada por: **mmHg**. Hoje, a **pressão atmosférica normal** (P_0), ao nível do mar, é dada por: $P_0 = 760 \text{ mmHg} = 101.325 \text{ pa}$. Convém assinalar que, na prática meteorológica, a unidade de pressão utilizada é o **milibar** (mb) (1.000 dines/cm²), assim como a **pressão atmosférica normal** $P_0 = 1.013,9 \text{ mb}$. [Vicente Sureda e Jesús A. San Gil, *A Atmosfera e a Previsão do Tempo* (Salvat Editora do Brasil, 1979); Itzhak Roditi, *Dicionário Houaiss: Física* (Editora Objetiva, 2005); *Institute and Museum of the History of Science (IMHS)-Multimedia Catalogue – Barometer*].



[ANTERIOR](#)

[SEGUINTE](#)