

PIBID/FSC/UFSC

Termoscópio de Galileu

João Nicoladelli de Figueiredo & Daiana G. Cordeiro

Introdução:

Pode-se dizer que o termoscópio foi uma das primeiras tentativas de se medir a temperatura qualitativamente. Posteriormente com base nos estudos de Galileu, o termoscópio foi se aprimorando até chegar o que conhecemos hoje como termômetro.

Teoria:

O termoscópio é composto por uma esfera oca de vidro à qual está conectado um tubo também de vidro. Aquece-se a esfera com as mãos e submerge-se a extremidade do tubo num recipiente contendo água. Depois, uma vez resfriada a esfera, a água sobe pelo tubo, ficando o seu nível final acima do nível da água no recipiente. Afim de que a observação seja facilitada, fixa-se ao tubo uma escala com graduações efetuadas de modo arbitrário. O experimento permite avaliar qualitativamente o aumento ou diminuição da temperatura, por meio do deslocamento do nível de água no interior do tubo. A criação desse experimento está articulada com a ideia genial de Galileu de avaliar as variações da temperatura por meio da variação de outras propriedades mensuráveis dos corpos.

O roteiro por si só visa explicar o termoscópio de Galileu desde a sua montagem até os resultados que ele fornece.

Material

1 proveta (figura 1)

1 pipeta (figura 3).

1 bulbo de vidro (figura 2).

Cortiças para vedação.

Álcool ou água com corante artificial.



Termoscópio completo



Figura 1



Figura 2



Figura 3

Desenvolvimento

O trabalho científico de Galileu Galilei pode ser dividido, grosso modo, em três períodos com características bem marcantes:

- o primeiro começa em 1589, com a nomeação de Galileu como professor de matemática na Universidade de Pisa e se estende até o advento do telescópio, em 1609. Neste intervalo, ele desenvolve os seus principais conceitos sobre o movimento dos corpos;

- a publicação do “Mensageiro das estrelas”, em 1610, dá início a uma etapa de grandes polêmicas científicas e atritos pessoais na vida de Galileu. É o seu envolvimento na sustentação e defesa do sistema copernicano, que se prolonga até a publicação do “Diálogos sobre os dois principais sistemas de mundo”, em 1632. Imediatamente, Galileu é acusado de heresia, pelo Santo Ofício;

- a condenação de Galileu, em 1633, desencadeia a retomada de seus trabalhos sobre a resistência dos materiais e o movimentos dos corpos, culminando com a publicação do “Discursos e demonstrações matemáticas sobre duas novas ciências”, em 1638, sua última grande obra.

Para este roteiro estaremos interessados em analisar a **“primeira parte”** já que os relatos mostram que o termoscópio foi desenvolvido no final do século XVI, mais precisamente no ano de 1592. Galileu assim como Newton (posteriormente), era um cientista que estudava vários ramos da física e da matemática ao mesmo tempo. Conceitos de movimento, pressão, temperatura, astronomia, e a própria invenção do telescópio demonstram esse fato.

Cientistas contemporâneos a Galileu como os europeus Cornelius Drebbel, Robert Fludd e Santorio Santorio estavam desenvolvendo também estudos relacionadas a aquecimento e resfriamento de gases, que já se tinha informação de estudos anteriores com os Gregos. Drebbel por exemplo, criou um termostato para a regulação da temperatura de um forno. Se analisarmos de maneira geral a história da termometria podemos considerar Galileu como o precursor da própria termodinâmica, já que a partir do seus estudos, essa área evoluiu consideravelmente. Podemos perceber tal fato em um artigo publicado em 2007, “ A evolução dos conceitos da termodinâmica”:

A evolução dos conceitos da termodinâmica
(trechos dos capítulos iniciais)

Laszlo Tisza

February 12, 2007

Abstract

Esse trabalho é uma tradução de algumas seções dos dois primeiros capítulos de “Generalized thermodynamics”, de Laszlo Tisza, The MIT Press, Cambridge, Mass., 1966, feita por Mario M. Rocha e Silvio R. A. Salinas há cerca de vinte anos.

Capítulo 1 - Termodinâmica preclássica: 1.1 - Termometria e calorimetria; 1.2 - Termodinâmica do calórico; 1.3 - A crise da teoria do calórico; 1.4 - O calor é matéria ou movimento?; 1.5 - O princípio de Carnot - Kelvin; 1.6 - O princípio de Mayer - Joule; Referências.

Capítulo 2 - Termodinâmica clássica: 2.1 - Termometria e calorimetria; 2.2 - A termodinâmica dos ciclos; 2.3 - A termostática de Gibbs (trechos iniciais); Referências.

A expansão do ar durante o aquecimento já era conhecida nos tempos da Grécia antiga, mas a idéia de utilizar esse fenômeno para propósitos termodinâmicos ocorreu provavelmente pela primeira vez a Galileu, por volta de 1600. O instrumento de Galileu era um bulbo de vidro contendo ar com uma longa haste estendida para baixo, dentro de um recipiente com água. A mudança de volume era considerada como uma mudança de temperatura. Esse aparelho tinha uma escala arbitrária e conseguia medir somente algum efeito combinado de pressão e temperatura. Era muito mais um “barotermoscópio” do que um verdadeiro termômetro. Entretanto, esse tipo de funcionamento não poderia mesmo ter sido compreendido antes da invenção do barômetro por Torricelli, aluno de Galileu, em 1643.

Torricelli por sinal adquiriu muitos conhecimentos de seu mestre, tanto intelectuais quanto experimentais. Produzia lentes de alta qualidade, o que o tornou reconhecido em toda europa. Esse fato sem dúvida corrobora com o fato de que Galileu, além de notável físico e matemático, era um excelente empirista.