

A FOLHA NACIONAL

Jornal 03

UMA FORMA MAIS EFICIENTE DE MOTOR A VAPOR

Notícia da Capital



A eficiência dos motores a vapor vem melhorando a cada novo ano. Cada vez *menos carvão é necessário para realizar o mesmo trabalho*¹. O engenheiro James Watt adaptou o motor de Newcomen, introduzindo um condensador separado, o que reduz as perdas no trabalho realizado pelo pistão devido ao arrefecimento no cilindro.

Um condensador é um dispositivo que tem por finalidade transformar o vapor em água líquida novamente. Com essa adaptação, a temperatura em um dos ciclos do motor é reduzida de forma a economizar até 75 % do carvão utilizado anteriormente.

Em uma explicação, diz Watt: “*Com o condensador, acabamos por reduzir a pressão de vapor na etapa de compressão do pistão. Como consequência, precisamos de menos carvão para o movimento do pistão.*”²

Apesar disso, o físico, matemático e engenheiro francês Sadi Carnot explica que em uma máquina térmica³ é inviável aproveitar 100 % do calor da queima de carvão em trabalho útil. Ele diz que “*Um motor a vapor funciona retirando calor da fonte quente e transformando em trabalho. Uma parte deste calor vai para a fonte fria, ou seja, não temos como aproveitar todo o calor da fonte quente para a realização de trabalho deste motor.*”⁴

Mesmo com toda a vantagem que o condensador trás, tudo indica que essa impossibilidade física apontada por Carnot deve ser correta. Isso, pois ao realizar cálculos da eficiência do seu motor, Watt encontrou um valor de aproveitamento de apenas 28 % do calor sendo transformado em trabalho⁵.

Mais na página 3.

(imagem adaptada de: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/ff/Boulton_and_Watt_Steam_Engine_1786_\(4537762717\).jpg/654px-Boulton_and_Watt_Steam_Engine_1786_\(4537762717\).jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/ff/Boulton_and_Watt_Steam_Engine_1786_(4537762717).jpg/654px-Boulton_and_Watt_Steam_Engine_1786_(4537762717).jpg) – acesso: 11/09/2014)

Nota ao jogador (comparação da simulação com o contexto real):

¹ Eficiência é a grandeza física que relaciona o trabalho útil e o calor gerado na queima de combustíveis. Matematicamente pode ser expressa como **eficiência = trabalho útil/calor da queima de combustíveis**;

² Essa explicação não é do Watt, sendo retirada do livro de Paul Hewitt, *Física Conceitual* (2002, p. 320);

³ Máquinas que têm como finalidade a transformação do calor em trabalho;

⁴ Essa é a segunda lei da Termodinâmica. Ela está diretamente relacionada com a grandeza física denominada Entropia. A primeira lei da Termodinâmica é uma versão da conservação da energia e determina que em um corpo o calor é convertido em trabalho e energia interna (macroscopicamente associada a temperatura e ao estado físico do corpo), matematicamente é expressa como **calor = trabalho + variação da energia interna**;

⁵ Carnot e Watt foram contemporâneos, embora Carnot seja bem mais jovem que Watt. É desconhecido se houve algum diálogo entre eles.