

# FÍSICA

COM  
**ISAAC  
SOARES**

Albert Einstein (Uru, 14 de março de 1879 – Prine

foi um físico teórico alemão que desenvolveu um dos pilares da física moderna ao lado mais conhecido por sua fórmula de e

que foi chamada de "a equação m com o Prêmio Nobel de Física de teórica" e, especialmente, por su que foi fundamental no estabe

Nascido em uma família de jude jovem e iniciou seus estudos na anos procurando emprego, obti enquanto ingressava no curso de

Em 1905, publicou uma série de artig

suas obras era o desenvolvimento da te

Percebeu, no entanto, que o princípio da

estendido para campos gravitacionais, e co

gravitação, de 1916, publicou um artigo sobri

Enquanto acumulava cargos em universidades e insti

lidar com problemas da mecânica estatística e teoria quântica, o qu

às suas explicações sobre a teoria das partículas e o movimento browniano

Também investigou as propriedades térmicas da luz, o que lançou as b

da teoria dos fótons. Em 1917, aplicou a teoria da relativid

modelar a estrutura do universo como um tod

status de celebridade mundial enor

história da humanidade, re

convidado de chefes

Estava nos Est

Alemanha, er

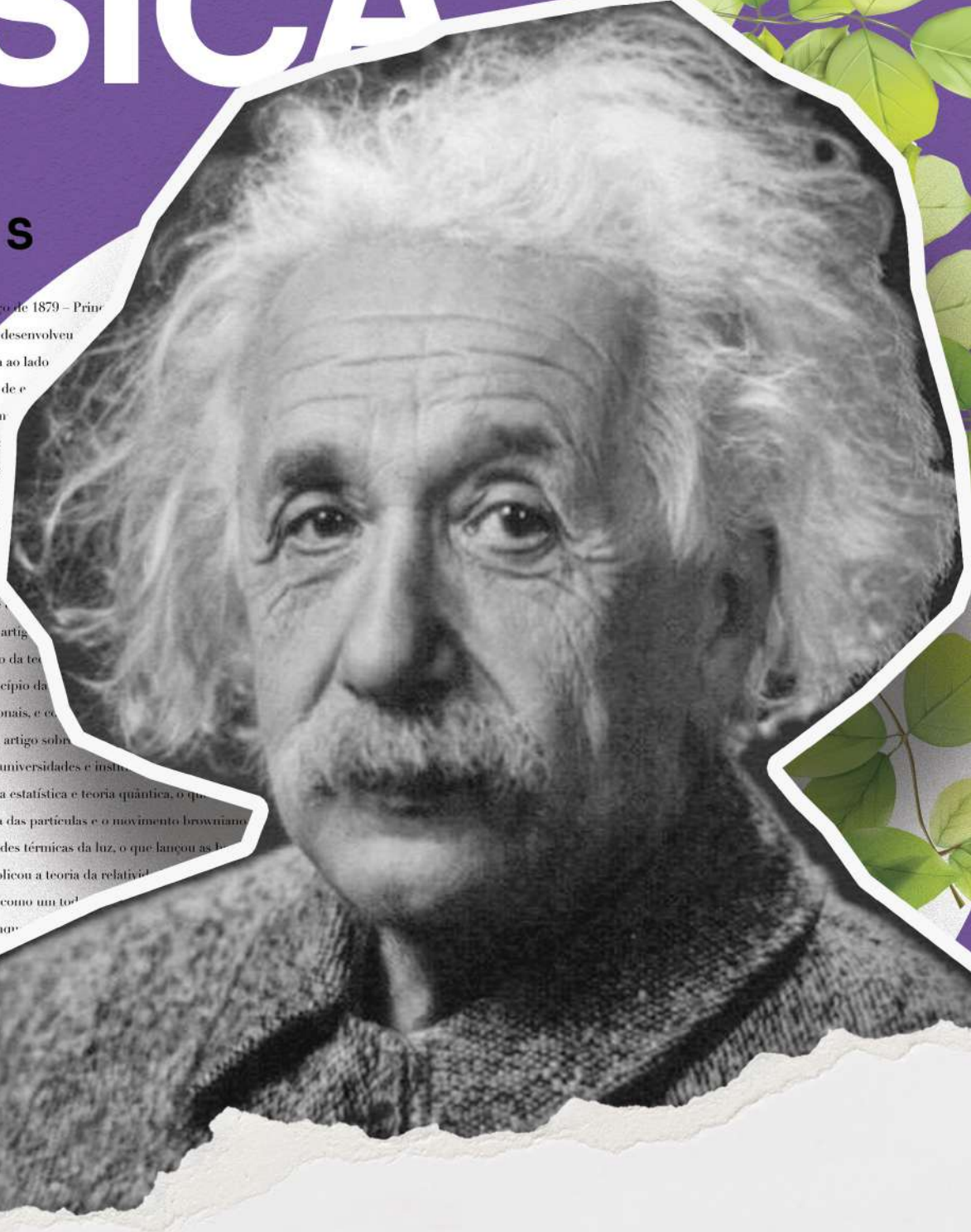
professor d

onde natu

andou z

poderi

noit



**2ª LEI DA TERMODINÂMICA  
E MÁQUINA TÉRMICA**



CURSO  
**FERNANDA PESSOA**  
ONLINE

# 2ª LEI DA TERMODINÂMICA E MÁQUINA TÉRMICA

Máquinas térmicas são dispositivos usados para converter energia térmica em energia mecânica. Elas apresentam um funcionamento padrão onde há duas fontes térmicas, uma quente e outra fria, colocasse um fluido que serve de veículo para a energia transitar, essa energia sai da fonte quente passa por um dispositivo que utiliza uma parte dessa energia para realizar trabalho e a energia restante vai para fonte fria.

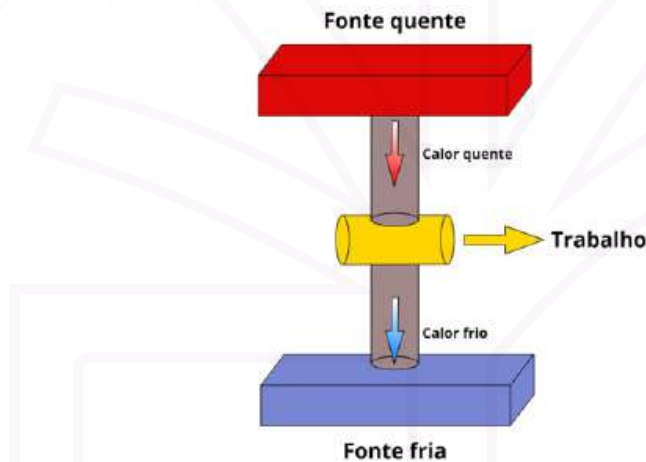


Figura 14: Conexões com a física

Por conservação de energia podemos considerar, que o trabalho realizado pela máquina térmica é igual a diferença entre os módulos do calor recebido da fonte quente e o calor rejeitado para fonte fria.

$$\tau = |Q_A| - |Q_B|$$

O rendimento de uma máquina térmica é definido como a razão do trabalho (energia utilizada) pelo calor da fonte quente (energia total) e pode ser escrito da seguinte forma:

$$\eta = \frac{\tau}{|Q_A|} = \frac{|Q_A| - |Q_B|}{|Q_A|}$$

$$\eta = 1 - \frac{|Q_B|}{|Q_A|}$$

Observasse se a máquina fosse ideal o rendimento seria igual a 1 ou seja um rendimento de 100% e é sobre isso que fala a 2ª lei da termodinâmica.

A 2ª lei diz que

é impossível construir uma máquina que, operando em transformações cíclicas, tenha como único efeito transformar completamente em trabalho a energia recebida da fonte quente.

## Ciclo de Carnot

Até 1824, os cientistas acreditavam que era possível construir uma máquina com um rendimento de 100%, ou seja, transformar todo calor da fonte quente em trabalho. Com os estudos de Nicolas Leonard Sadi Carnot, foi possível demonstrar que é impossível atingir esse rendimento e ainda desenvolveu um modelo de máquina ideal chamado ciclo de Carnot.

Esse ciclo apresenta dois postulados:

O primeiro postulado diz que nenhuma máquina operando entre duas temperaturas fixas pode ter o rendimento maior do que uma máquina operando no ciclo de Carnot, operando nessas mesmas temperaturas.

O segundo diz que ao operar entre duas temperaturas, a máquina de Carnot tem o mesmo rendimento, qualquer que seja o fluido operante.

Esse ciclo é representado pelo diagrama abaixo:

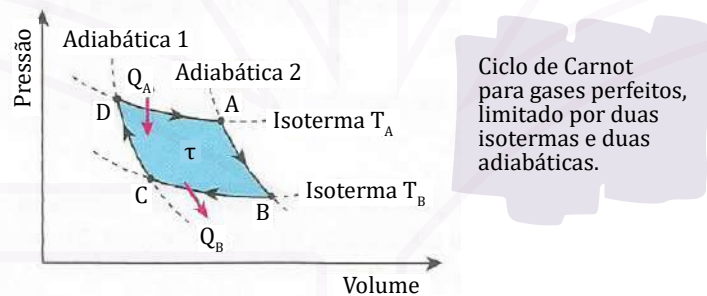


Figura 15: Conexões com a física

DA - Expansão Isotérmica - sistema realiza trabalho usando  $Q_A$

AB - Expansão Adiabática - realizando trabalho com diminuição da energia interna

BC - Compressão Isotérmica - Sistema rejeita  $Q_B$  para fonte fria

CD - Compressão Adiabática - recebe trabalho, aumentando sua energia interna

Sendo  $Q_A$  e  $Q_B$  os calores trocados e  $T_A$  e  $T_B$  as temperaturas absolutas das fontes quente e fria, podemos considerar a seguinte relação:

$$\frac{|Q_A|}{|Q_B|} = \frac{T_A}{T_B}$$

Então, substituindo na fórmula do rendimento, temos que o rendimento de Carnot é dado por:

$$\eta = 1 - \frac{T_A}{T_B}$$