

# GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 50

## FÍSICA E QUÍMICA A 10.º ANO

### Tema 3: Energia e sua conservação Subtema 5: Energia fenómenos térmicos e radiação | Termodinâmica



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A  
APRENDIZAGEM?



## PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

### A Primeira Lei da Termodinâmica

O princípio da conservação da energia aplicado a sistemas termodinâmicos — permite compreender como a energia se transforma e circula no mundo natural e tecnológico. Este princípio é fundamental para perceber o funcionamento de motores, frigoríficos, centrais elétricas, processos biológicos e até fenômenos meteorológicos. Ao dominá-lo, os alunos desenvolvem uma visão integrada da energia, essencial para interpretar desafios atuais como a eficiência energética, a transição climática e o uso sustentável de recursos.

Estudar esta lei permite enquadrar a ciência como resultado de necessidades sociais, políticas e tecnológicas concretas, pois historicamente, a sua formulação ocorreu numa época de grande mudança social e industrial, em que a compreensão do calor e do trabalho mecânico era crucial para otimizar máquinas a vapor e sustentar o crescimento económico.



## O QUE VOU APRENDER?

- Compreender a Primeira Lei da Termodinâmica e enquadrar as descobertas científicas que levaram à sua formulação no contexto histórico, social e político.
- Explicar fenômenos do dia a dia utilizando balanços energéticos
- Aplicar, na resolução de problemas de balanços energéticos, os conceitos de capacidade térmica mássica e de variação de entalpia mássica de transição de fase, descrevendo argumentos e raciocínios, explicando as soluções encontradas.
- Determinar, experimentalmente, a capacidade térmica mássica de um material e a variação de entalpia mássica de fusão do gelo, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.
- Explicitar que os processos que ocorrem espontaneamente na Natureza se dão sempre no sentido da diminuição da energia útil.
- Compreender o rendimento de um processo, interpretando a degradação de energia com base na Segunda Lei da Termodinâmica, analisando a responsabilidade individual e coletiva na utilização sustentável de recursos.



## COMO VOU APRENDER?

### GTA 50: Primeira Lei da Termodinâmica

GTA 51: Aquecimento e arrefecimento de sistemas/ Capacidade térmica mássica

GTA 52: Capacidade térmica mássica de um material (atividade experimental)

GTA 53: Aquecimento e mudanças de estado - Variação das entalpias

GTA 54: Variação de entalpia mássica de fusão do gelo (atividade experimental)

GTA 55: Segunda Lei da Termodinâmica: degradação da energia e rendimento

## Tema 3: Energia e sua conservação

## Subtema 5: Energia fenômenos térmicos e radiação | Termodinâmica



## GTA 50: Primeira Lei da Termodinâmica

**Objetivos:**

- Compreender a Primeira Lei da Termodinâmica e enquadrar as descobertas científicas que levaram à sua formulação no contexto histórico, social e político.

**Modalidade de trabalho:** individual e/ou de grupo.

**Recursos e materiais:** manual de Física, caderno diário, calculadora e internet.

**TAREFA 1: De onde vem a energia que usamos todos os dias?**

- **Elabora uma lista** de situações do quotidiano em que a energia “parece desaparecer” e tenta explicar para onde vai essa energia, em cada situação.
- **Analisa** o funcionamento de um secador de cabelo, identificando entradas e saídas de energia.
- **Pesquisa**, no manual de Física, e enuncia a Lei da conservação da energia ou Primeira Lei da termodinâmica.

**TAREFA 2: Leis da Termodinâmica: contexto histórico, social e político.**

**Visualiza** os vídeos sobre os cientistas mais importantes no estudo da Termodinâmica.

[Julius Robert Mayer](#)



[James Prescott Joule](#)



[Hermann von Helmholtz](#)



[Rudolf Clausius](#)



**Cria uma cronologia** com as descobertas de Joule, Mayer, Helmholtz e Clausius, mencionando o contexto social e político da época.



### TAREFA 3: Exercício Resolvido

#### Exercício 1

Um sistema recebe 500 J de energia sob a forma de calor e realiza trabalho sobre o exterior gastando energia no valor de 200 J. **Determina** a variação da energia interna.

#### Resolução:

$$\Delta U = Q + W \quad Q = 500 \text{ J} \quad W = -200 \text{ J} \quad \Delta U = 500 - 200 = 300 \text{ J}$$

A sua energia interna aumentou 300 J.

#### Exercício 2

Num processo cíclico (sistema volta ao estado inicial), o sistema recebe 800 J de energia sob a forma de calor. Qual o valor da energia cedida sob a forma de trabalho?

#### Resolução:

$$\Delta U = Q + W \quad \text{Num ciclo completo, } \Delta U = 0 \quad \text{Logo: } W = -Q$$

$$Q = 800 \text{ J} \quad W = -800 \text{ J}$$

Realiza trabalho no valor de 800 J

### TAREFA 4: Resolução de exercícios

#### Etapa 1

##### Exercício 1

Num processo, o sistema realiza trabalho cedendo 400 J de energia, mas a sua energia interna diminui 300 J. **Determina** o calor trocado (valor e sentido).

##### Exercício 2

Um gás foi comprimido, transferindo-se para ele uma energia de 200 J sob a forma de trabalho e tendo o gás cedido 680 J, como calor. **Determina** a variação da energia interna.

#### Etapa 2

**Autoavalia** o que aprendeste, resolvendo as seguintes [questões](#).



**Procura**, no manual de Física, os exercícios resolvidos sobre a Primeira Lei da Termodinâmica e balanços energéticos.

**Analisa-os** e **resolve-os** sem consultares o manual.

Por fim, **compara** a tua resolução com a do manual.



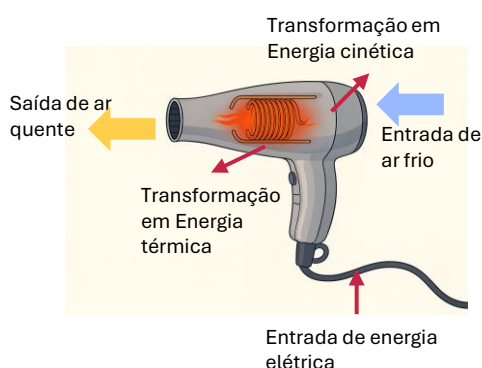
## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### TAREFA 1

- **Elabora uma lista situações do quotidiano em que a energia “parece desaparecer” e tenta explicar para onde vai essa energia, em cada situação.**

Situações do quotidiano em que a energia “parece desaparecer”	Explicação de para onde vai essa energia
A bateria do telemóvel descarrega.	A energia química da bateria transforma-se em energia elétrica, que depois se transforma em energia luminosa, térmica e sonora.
Uma chávena de chá quente arrefece.	A energia térmica é transferida do chá para o ar e para a chávena e desta para as superfícies em redor, aquecendo-os ligeiramente, até estar tudo à mesma temperatura.
Um carro em movimento acaba por parar.	A energia cinética é dissipada sob a forma de energia térmica devido ao atrito nos travões e nos pneus.
Um baloiço abranda até parar.	A energia mecânica é dissipada em forma de calor nas correntes e no ar.
Um cubo de gelo colocado numa bebida “desaparece”.	A energia térmica da bebida é transferida para o gelo, provocando a fusão (mudança de estado) do gelo.
Um brinquedo de corda pára depois de funcionar.	A energia elástica armazenada transforma-se em energia cinética e depois em calor por atrito.
Um forno desligado arrefece.	A energia térmica é transferida para o ar e para as superfícies em redor.

- **Analisa o funcionamento de um secador de cabelo, identificando entradas e saídas de energia.**



O secador recebe energia elétrica da tomada.

Essa energia é transformada no aparelho em:

- energia térmica, no elemento resistivo (a resistência converte energia elétrica em energia térmica, aquecendo o ar)
- energia cinética, associada ao movimento do motor e da ventoinha que cria um fluxo de ar

Nem toda a energia elétrica é convertida em energia útil: parte da energia é dissipada sob a forma de energia térmica para o interior do aparelho e para o ambiente, existem ainda perdas mecânicas (atrito no motor e turbulências de ar).



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### Enuncia a Lei da conservação da energia ou Primeira Lei da termodinâmica

A Primeira Lei da Termodinâmica ou Lei da conservação da energia estabelece que a energia interna de um sistema só pode variar através de trocas de energia com a vizinhança, sob a forma de calor ( $Q$ ) ou de trabalho ( $W$ ):

$$\Delta U = Q + W$$

Este resultado exprime a conservação da energia aplicada a sistemas termodinâmicos: a energia total não se cria nem se destrói, transforma-se e transfere-se entre o sistema e a sua vizinhança.

Se o sistema não for isolado, pode trocar energia com a vizinhança sob a forma de calor e/ou trabalho. O trabalho e o calor podem ser positivos, se a transferência é feita da vizinhança para o sistema, ou negativos se a transferência é feita do sistema para a vizinhança.

A energia interna aumenta ( $\Delta U > 0$ ) se o sistema recebe mais energia do que perde ( $Q + W > 0$ ).

A energia interna diminui ( $\Delta U < 0$ ) se o sistema recebe menos energia do que a transferida para a vizinhança  $Q + W < 0$ .

Se o sistema for isolado, não haverá trocas de energia, nem por calor nem por trabalho, e a energia interna do sistema não varia ( $\Delta U = 0$ ).

### TAREFA 2

#### Cria uma cronologia com as descobertas de Joule, Mayer, Helmholtz e

Ano	Cientista	Contribuição principal	Contexto social e político
1841–1843	Julius Robert Mayer	Primeiras formulações explícitas da conservação da energia.	A Europa vive transformações industriais intensas: a máquina a vapor e os processos de combustão eram centrais para a produção industrial. Mayer, médico, observa diferenças na cor do sangue em zonas tropicais, levando-o a refletir sobre calor, metabolismo e energia, num período em que a física e a fisiologia ainda não estavam articuladas.
1843–1849	James Prescott Joule	Equivalente mecânico do calor e experimentação rigorosa sobre calor e trabalho serem formas equivalentes de energia.	Revolução Industrial britânica. Contestação da teoria do calórico.
1847	Hermann von Helmholtz	Formulação teórica e unificada da conservação da energia.	A Prússia atravessava transformações sociais e modernização industrial. Rejeição da filosofia especulativa, defendendo uma ciência baseada em experimentação e matemática.
1850–1865	Rudolf Clausius	Formulação matemática rigorosa da 1.ª Lei da termodinâmica. Cria o conceito de entropia (2.ª Lei) para descrever a irreversibilidade dos processos naturais.	Expansão industrial europeia. urgência em compreender limites dos motores térmicos. Clausius distinguiu claramente a conservação de energia (1.ª Lei) da sua degradação (2.ª Lei) — contribuição central para a 2.ª Lei, não para a 1.ª.



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### TAREFA 3

#### Exercício 1

**Num processo, o sistema realiza trabalho cedendo 400 J de energia, mas a sua energia interna diminui 300 J.**

**Determina o calor trocado (valor e sentido).**

$$\Delta U = Q + W$$

$$W = - 400 \text{ J}$$

$$\Delta U = - 300 \text{ J}$$

$$- 300 = Q - 400$$

$$Q = 400 - 300$$

$$Q = 100 \text{ J}$$

O sistema recebe calor no valor de 100J.

#### Exercício 2

**Um gás foi comprimido, transferindo-se para ele uma energia de 200 J sob a forma de trabalho e tendo o gás cedido 680 J, como calor.**

**Determina a variação da energia interna.**

$$\Delta U = Q + W$$

$$W = 200 \text{ J}$$

$$Q = - 680 \text{ J}$$

$$\Delta U = - 680 + 200$$

$$\Delta U = - 480 \text{ J}$$

A sua energia interna diminuiu 480 J.



## O QUE APRENDI?

**Já sabes** explicar e aplicar a Primeira Lei da Termodinâmica ?

**És capaz de...**

- enquadrar as descobertas científicas que levaram à formulação na 1.<sup>a</sup> Lei da Termodinâmica no contexto histórico, social e político?
- comunicar conclusões de forma clara e fundamentada ?
- relacionar estes conceitos com aprendizagens anteriores?
- perceber quando precisas de ajuda e saber pedir orientação?

**Sugestões:**

**Analisa** as propostas de resolução dos exercícios. Se necessário, **repete** as tarefas.

**Estuda** com um ou mais colegas de turma para reforçares as aprendizagens e, se possível, **esclarece** as tuas dúvidas.

**Pratica** resolvendo os exercícios do teu manual escolar.



## COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

**Visualiza a videoaula** [Primeira Lei da Termodinâmica](#)



**Explora outros recursos:**

[What is the First Law of Thermodynamics?](#)



[6.2: First Law of Thermodynamics](#)

