

Maria Clara da Silva Goersch

Termodinâmica

Conceitos e aplicações

Gama, DF, 2022.

  /uniceplac
uniceplac.edu.br



UNICEPLAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO

CENTRO UNIVERSITÁRIO APPARECIDO DOS SANTOS - UNICEPLAC

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G597t

Goersch, Maria Clara da Silva.

Termodinâmica: conceitos e aplicações. Gama, DF:
UNICEPLAC, 2022.

22 p.

1. Termodinâmica 2. Termodinâmica - Conceitos. 3.
Nutrição. I. Título.

CDU: 612.3

Termodinâmica

Termo = calor/energia



Dinâmica = movimento/trabalho



Energia em movimento



Ramo da Física que estuda as causas e os efeitos de mudanças na temperatura, pressão e volume em sistemas físicos em escala macroscópica.

Estuda o movimento da energia e como a energia cria movimento.

Termodinâmica

Panela de pressão cozinhando algum alimento.

É mantido o volume constante e com o fornecimento de energia em forma de calor através do fogo

Varia a temperatura e a pressão do sistema

A energia transferida aquece a água fazendo com que o alimento seja preparado.

Transformações de energia em sistemas macroscópicos



- **Calor**

- Energia transferida através da fronteira de um sistema em virtude de uma diferença de temperatura
- Passagem de energia térmica de um corpo para outro

- **Trabalho**

- É definido como sendo uma força agindo através de um deslocamento

- **Temperatura** – grau de agitação das moléculas

- **Energia** – capacidade de um corpo realizar trabalho

Sistema termodinâmico

Toda a região do espaço que se deseja estudar e que é separado por uma superfície chamada de fronteira paredes, membranas), que separa o sistema do resto do universo (vizinhança).

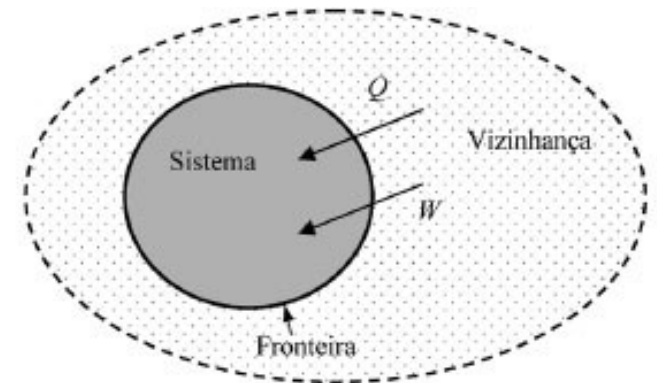
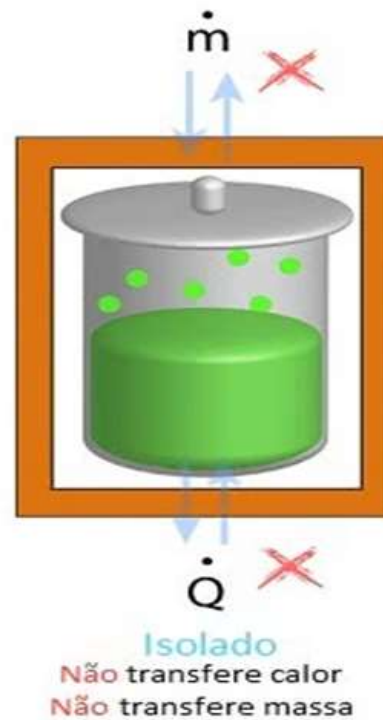
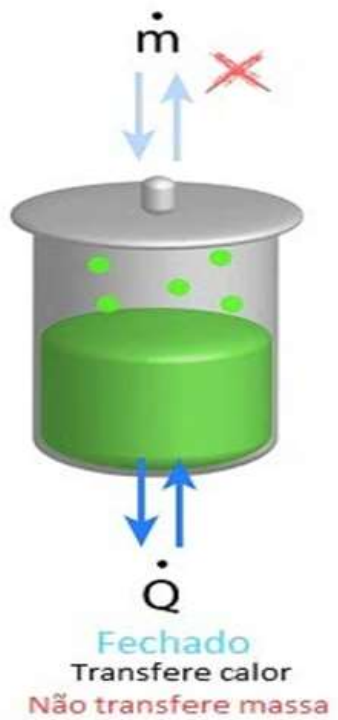
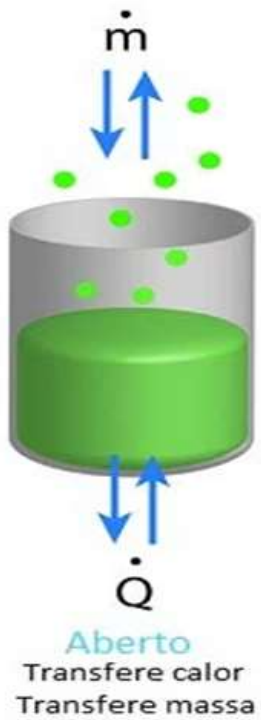


Figura 1. O sistema e vizinhança separados pela fronteira: o calor Q e o trabalho W representam energia que atravessa a fronteira

Delimitado pela vizinhança

Vizinhança – tudo que é externo ao sistema

Fronteira – tudo que separa o sistema da vizinhança, podendo ser fixas ou móveis, reais ou imaginárias



Em um sistema termodinâmico pode haver um ou vários corpos que se relacionam. O meio que o envolve e o Universo representam o meio externo ao sistema.

Aberto: é aquele que troca energia e/ou matéria com o meio externo

Fechado: sistema que troca energia, mas não matéria com o meio externo

Isolado: não troca energia nem matéria com o meio externo

Não há fluxo de calor ou trabalho atravessando a fronteira

Estado de equilíbrio de um sistema

Quando as variáveis macroscópicas pressão (p), volume (V), e temperatura (T), não variam.

Não muda seu estado espontaneamente, a menos que ele sofra alguma influência de suas vizinhanças.



- O estado de equilíbrio é dinâmico - os constituintes do sistema se movem continuamente.
- Podemos levar o sistema desde um estado inicial a outro final através de uma sucessão de estados de equilíbrio.

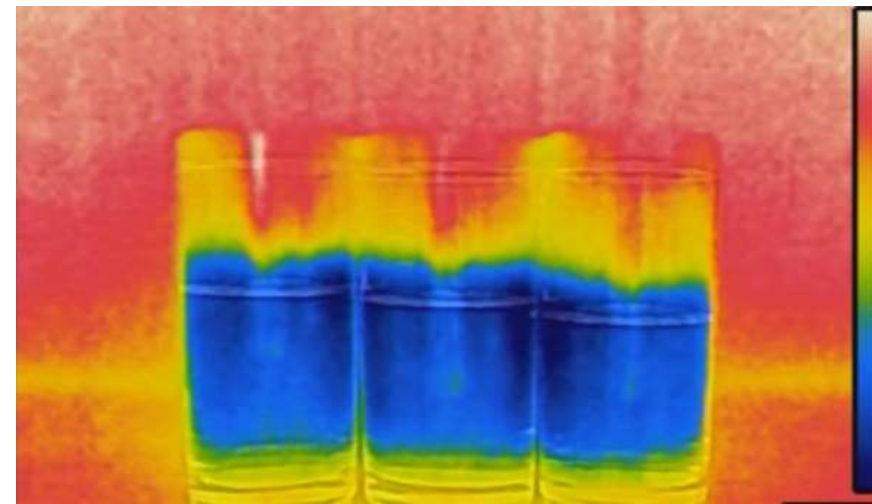
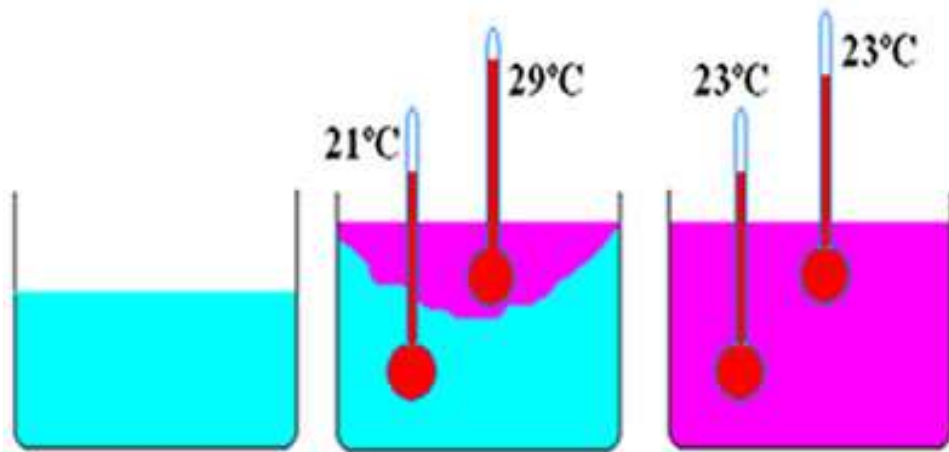
- A temperatura de um corpo varia quando ele recebe ou fornece “calor”.
- As moléculas de um corpo estão em constante agitação térmica e são responsáveis por sua energia térmica.
- Quando o corpo recebe ou cede calor, há um aumento ou diminuição dessa energia térmica, indicado pela variação de sua temperatura.
- Quando um sistema mantém sua temperatura constante é porque sua energia térmica não varia, e portanto o corpo nem cedeu nem recebeu “calor”.
- Então, o calor pode ser entendido como a energia que transita entre corpos de diferentes temperaturas colocados em contato, reduzindo a energia térmica de uns e aumentando a energia térmica de outros.
- O calor sempre flui do corpo quente para o frio e a quantidade de calor trocada Q , durante a variação de temperatura t de um corpo, depende de sua massa, da própria variação da temperatura e do material de que ele é constituído.

Leis da termodinâmica

Lei zero da termodinâmica

Se dois corpos estiverem em equilíbrio térmico com um terceiro, estarão em equilíbrio térmico um com o outro.

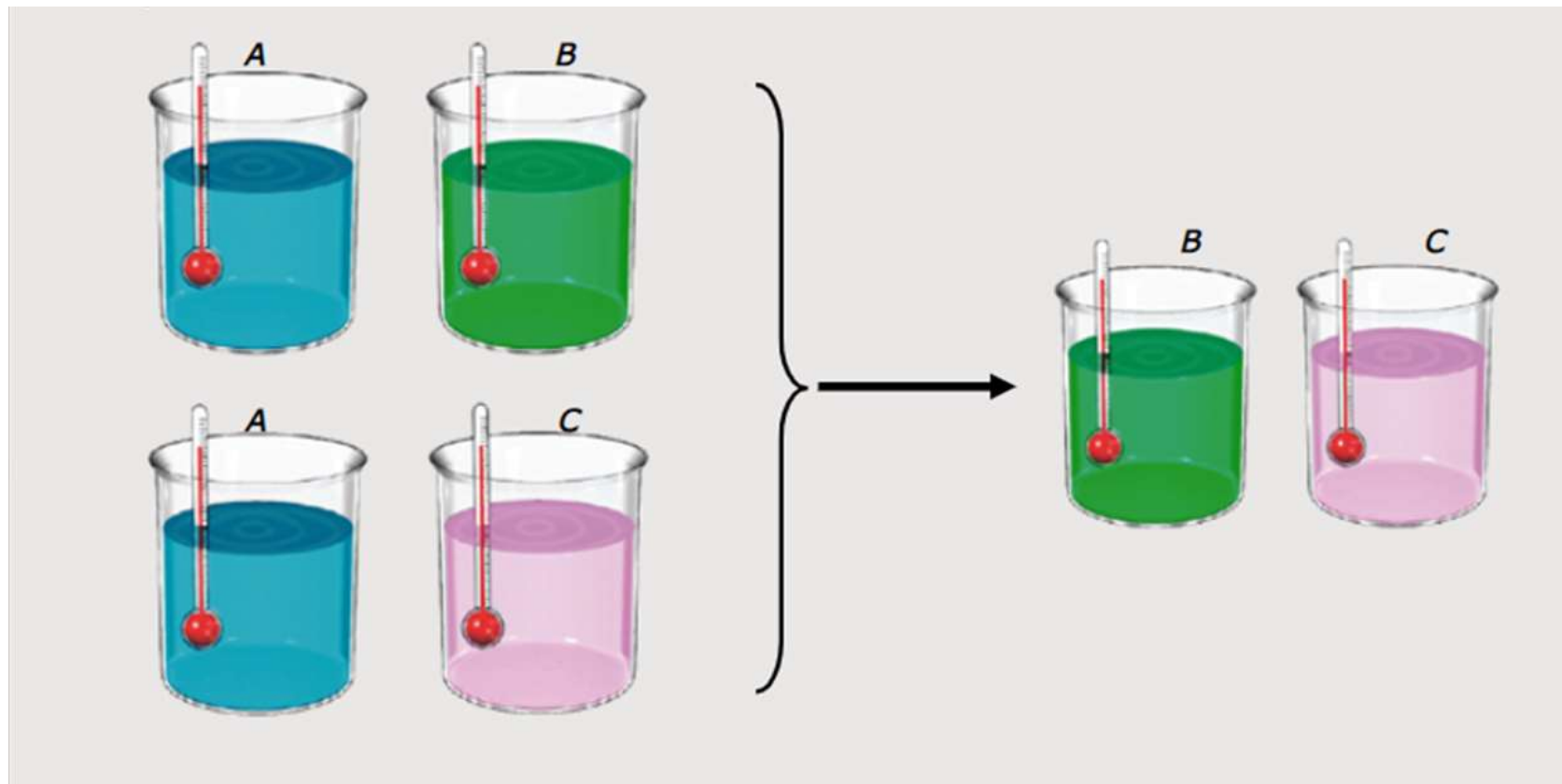
Dois corpos de mesmo material, mesma massa mas com temperaturas diferentes.
O que aconteceria se esses corpos forem colocados em contato?



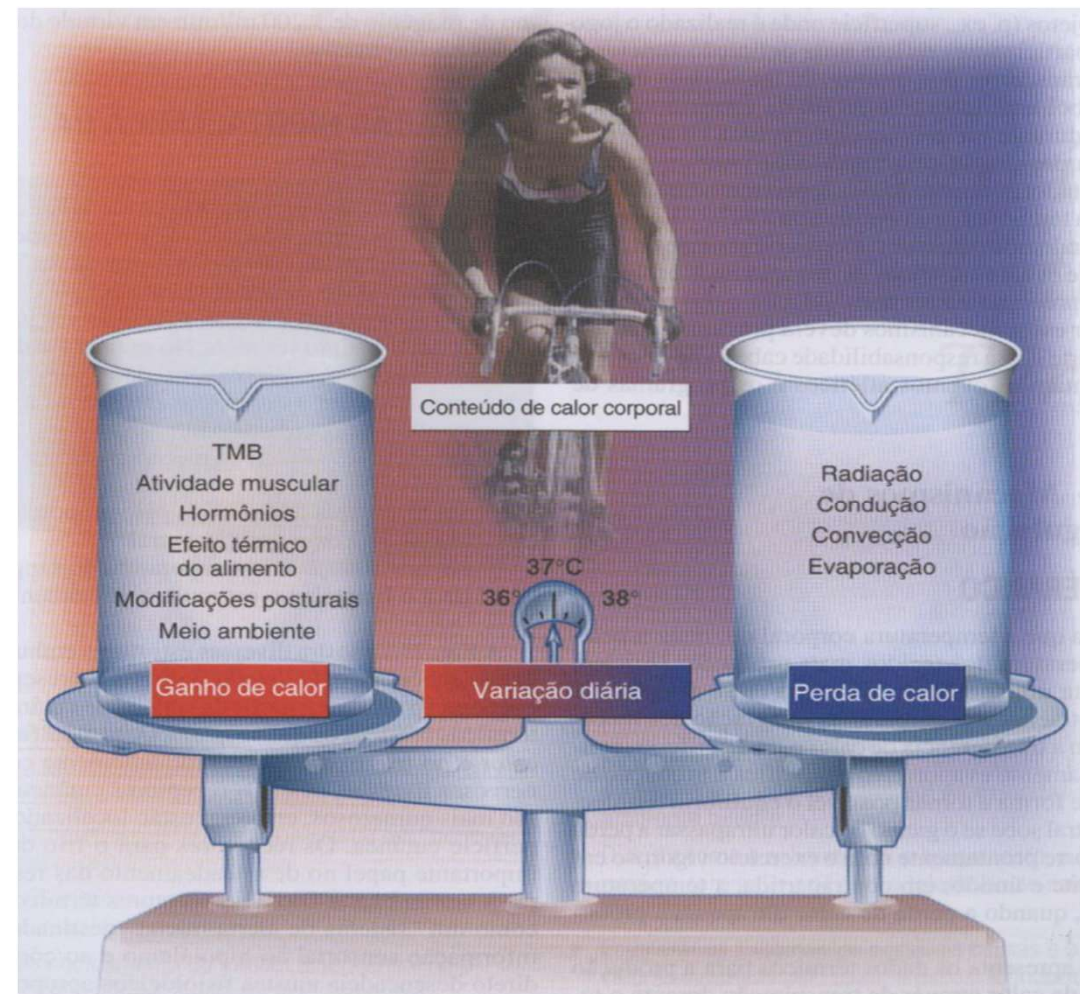
Pela lei zero da termodinâmica, esses corpos entram em equilíbrio térmico - atingem a mesma temperatura depois de um certo tempo.

Essa lei descreve como acontecem as trocas de calor entre os corpos.

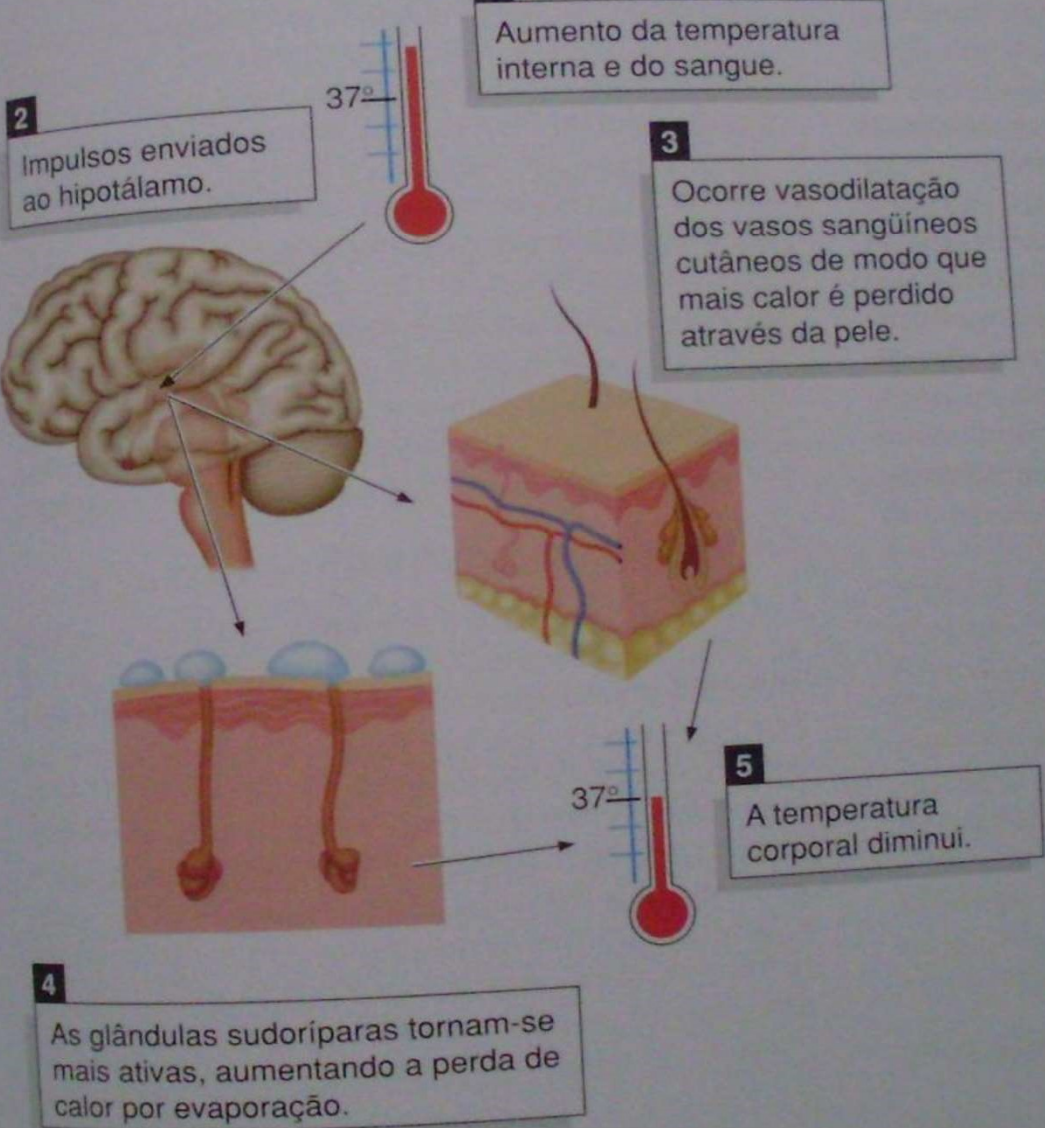
- Se A está em equilíbrio térmico com B
- A também está em equilíbrio térmico com C
- Posso concluir que B está em equilíbrio térmico com C



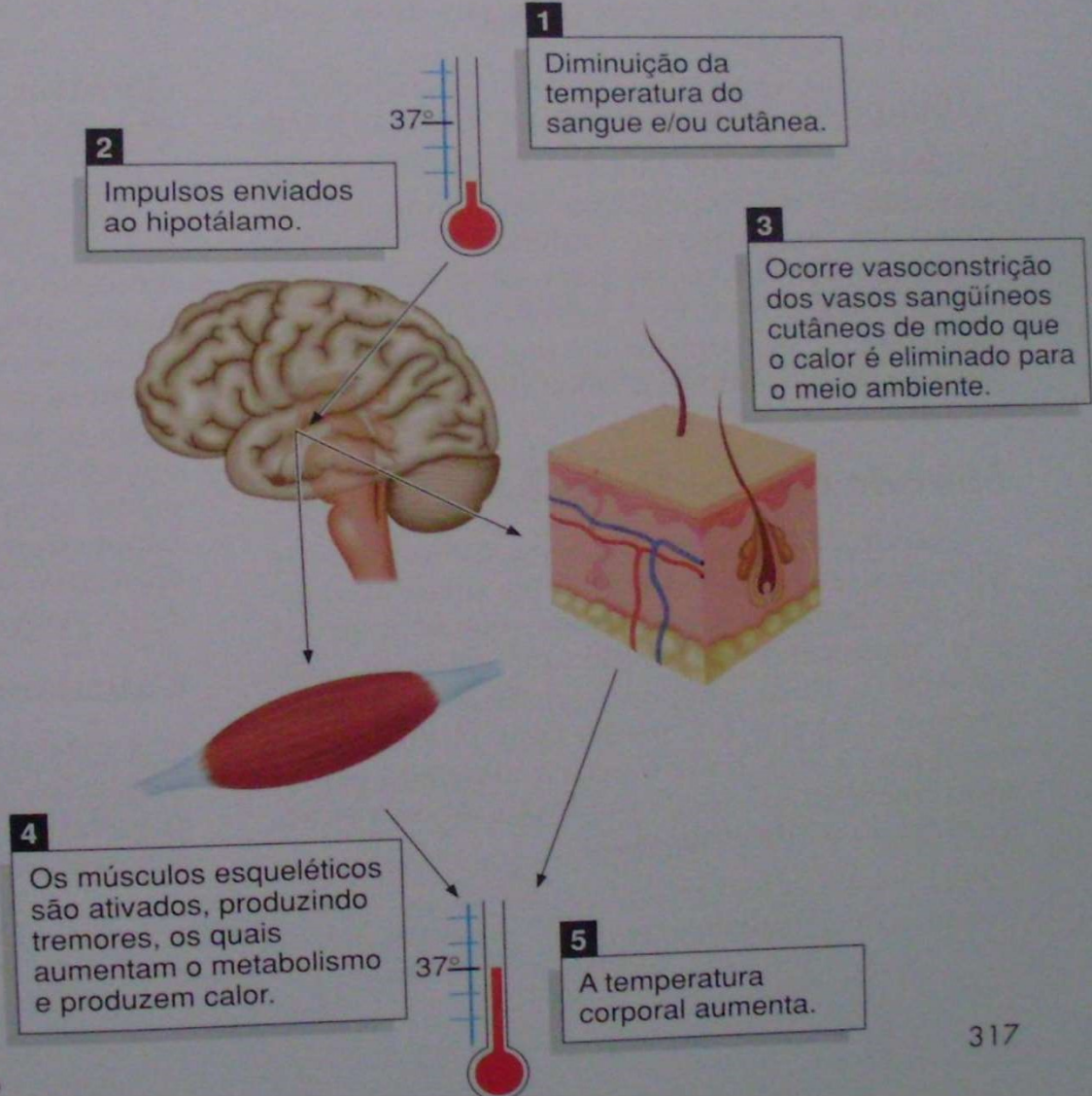
Lei Zero – equilíbrio térmico - Termorregulação



Hipertermia



Hipotermia



- **Lei Zero da Termodinâmica**

- A Lei Zero da Termodinâmica trata das condições para a obtenção do **equilíbrio térmico**. Dentre essas condições podemos citar a influência dos materiais que tornam a condutividade térmica maior ou menor.
- Segundo essa lei, se um corpo A está em equilíbrio térmico em contato com um corpo B e se esse corpo A está em equilíbrio térmico em contato com um corpo C, logo B está em equilíbrio térmico em contato com C.
- Quando dois corpos com temperaturas diferentes são colocados em contato, aquele que estiver mais quente irá transferir calor para aquele que estiver mais frio. Isso faz com que as temperaturas se igualem chegando ao equilíbrio térmico.
- É chamada de lei zero porque o seu entendimento mostrou-se necessário para as primeiras duas leis que já existiam, a primeira e a segunda leis da termodinâmica.

Lei – Conservação de energia Metabolismo

A quantidade de calor fornecido ao sistema é igual a variação da energia interna + o trabalho que ele realiza

$$Q = U + W$$

Em um sistema isolado, a energia total permanece constante

$$U = Q - W$$

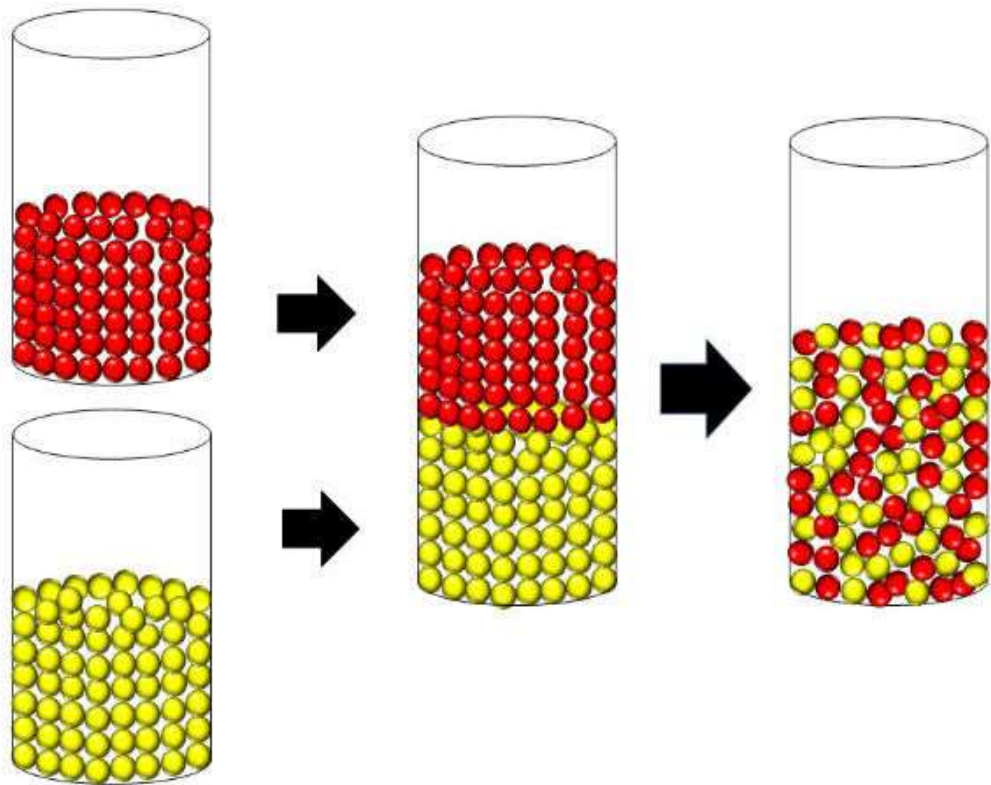
U	Energia interna do sistema	Metabolismo basal
Q	Calor fornecido ao sistema	Ingestão calórica
W	Trabalho realizado pelo sistema	Atividade física

- Trabalho (processo mecânico)
- Energia interna
- Calor (processo térmico)

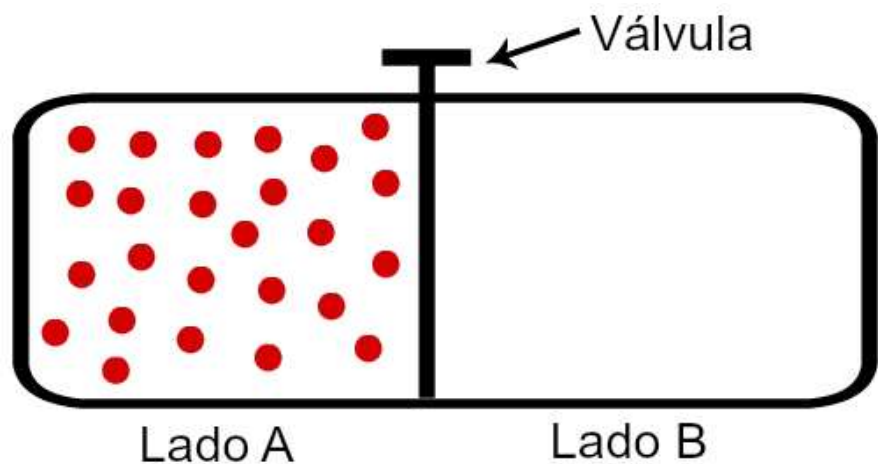
Lei – entropia

- Tem maior aplicação na construção de máquinas e utilização na indústria, trata diretamente do rendimento das máquinas térmicas.
- Não tem 100% eficiência – algum calor não será transformado em trabalho
- Em qualquer sistema físico, a tendência natural é o **aumento da desordem**
- O reestabelecimento da ordem só é possível mediante o dispêndio de energia.

Entropia também é geralmente associada a aleatoriedade, dispersão de matéria e energia, e "desordem" (não em senso comum) de um sistema termodinâmico.

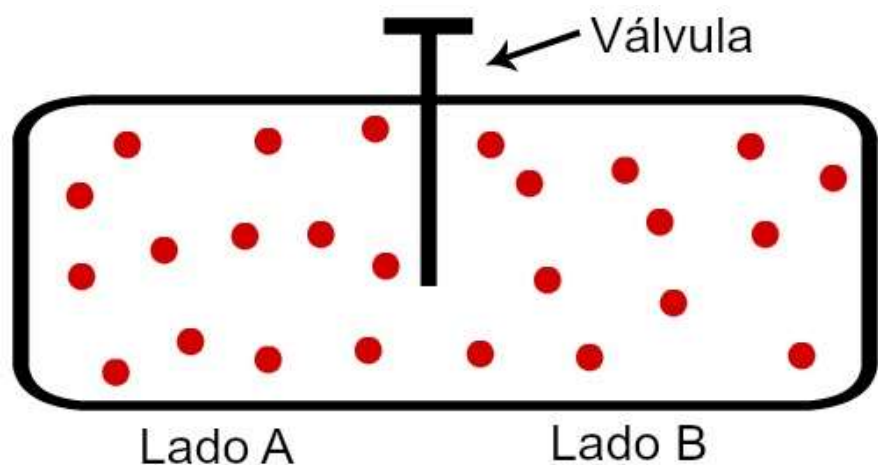


Entropia
É uma medida física da
desordem (desorganização) de
um sistema



O lado A está isolado do lado B (onde temos vácuo) por meio de uma válvula.

O lado A apresenta certa quantidade de gás, mas as moléculas encontram-se aprisionadas (com menor movimentação) nessa região.



Ao abrir a válvula, permitimos que as moléculas do gás dispersem-se também para o lado B.

Se as moléculas estão mais espalhadas, quer dizer que o sistema está mais desorganizado; logo, houve um aumento da entropia do sistema.

Como houve o aumento da entropia porque as moléculas do gás espalharam-se, aumentando a desordem, para organizá-las novamente no lado A do recipiente, obrigatoriamente deve ser realizado trabalho.

Só se diminui a entropia realizando trabalho

- Seres vivos -> sistemas termodinâmicos abertos, pois estão em regime estacionário, diferente de sistemas fechados que entram em equilíbrio dinâmico com o ambiente
- são capazes de realizar trocas de energia com o meio externo.
- Contudo, todos os processos biológicos são irreversíveis, e o envelhecimento é a entropia natural dos seres vivos.
- A morte é o estado de máximo de entropia.
- A vida pode ser descrita como a luta pelo abaixamento da entropia.
- A diferença entre estado hígido (saúde) e estados patológicos (doenças), é apenas no grau de entropia, que é aumentado no segundo caso.

O resultado biológico do aumento da entropia é o envelhecimento



Entalpia

- Princípio da termodinâmica que estabelece a quantidade de energia presente em um sistema.
- Energia não pode ser criada nem destruída e sim transformada.
- Os seres vivos mantem um equilíbrio interno ou HOMEOSTASE em todas as suas estruturas, mantendo a sua energia interna, ou seja, a sua entalpia constante.
- A realização de trabalho requer gasto de energia, o que faz variar a entalpia, considerando o sistema antes e depois da realização do trabalho.

Transformações

- **Isobárica** - pressão permanece constante.
- **Isocórica/isovolumétrica** – Volume constante
- **Isotérmica** - temperatura é mantida constante
- **Adiabática** - na qual não há trocas de calor com o ambiente, apesar de haver variação térmica.

- MOURÃO JUNIOR, Carlos Alberto. **Biofísica essencial**. Rio de Janeiro Guanabara Koogan 2012 1 recurso online ISBN 978-85-277-2127-1.
- NARDY, Mariane B. Compri. Bases da bioquímica e tópicos de biofísica um marco inicial. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan.



Obrigado (a)!

maria.goersch@uniceplac.edu.br

  /uniceplac
uniceplac.edu.br



UNICEPLAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO