

# Ítalo Vector

## Física

Graduado em Engenharia Elétrica (UFG)

Graduado em Física (UVA)

Mestre em Física (UFCAT)

Professor de Ensino Médio, pré-vestibular desde 2012.

ITALO VECTOR

@italovector

# As áreas da Física no Ensino Médio

## Mecânica

- **Cinemática:** Estuda o Movimento dos corpos;
- **Dinâmica:** Estuda as causas do movimento;
- **Gravitação:** Estuda o movimento dos astros e estrelas;
- **Estática:** Estuda o equilíbrio dos corpos;
- **Hidrostática/Hidrodinâmica:** Estuda o comportamento de corpos em fluidos.

## Termologia

- **Termometria:** Estuda as escalas térmicas e suas transformações;
- **Dilatação:** Estuda a influência da temperatura no tamanho dos corpos;
- **Calorimetria:** Estuda o calor e suas interações;
- **Gases:** Estuda os gases e o seu comportamento;
- **Termodinâmica:** Estuda a relação entre calor e trabalho;

## Física

Moderna

## Ondulatória

Estuda as ondas, os tipos, as formas de propagação, as características e os fenômenos.

## Acústica

Estuda o som, as características e os fenômenos associados.

## Óptica

Estuda a luz, as características e os fenômenos associados, estuda ainda os espelhos, as lentes e a visão humana.

## Eletricidade

- **Eletrostática:** Estuda as cargas elétricas em repouso;
- **Eletrodinâmica:** Estuda as cargas elétricas em movimento.

## Magnetismo

# Calorimetria



**Competência de área 5** – Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas.

**H21** – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo

# Raio-X Enem entre 2020 e 2024



RAIO X - 1ª APLICAÇÃO		2024	2023	2022	2021	2020	PARCIAL
mecânica	INTRODUÇÃO A FÍSICA	0	0	0	0	0	0,0
	CINEMÁTICA	1	2	1	2	2	1,6
	DINÂMICA	2	2	4	1	0	1,8
	ESTÁTICA	1	0	0	0	0	0,0
	HIDROSTÁTICA	0	0	0	1	2	0,8
	GRAVITAÇÃO	0	0	2	0	0	0,5
termologia	TERMOMETRIA	0	0	0	0	0	0,0
	DILATAÇÃO TÉRMICA	0	0	0	0	0	0,0
	CALORIMETRIA	3	2	1	3	2	2,0
	GASES	0	1	0	0	0	0,3
	TERMODINÂMICA	1	0	0	0	0	0,0
ondulatória	MHS	0	0	0	0	0	0,0
	ONDULATÓRIA	1	4	2	1	1	2,0
	ACÚSTICA	2	1	0	1	1	0,8
	ÓPTICA	1	0	0	1	1	0,5
eletromag.	ELESTROSTÁTICA	1	0	0	0	2	0,5
	ELESTRODINÂMICA	2	1	4	5	2	3,0
	MAGNETISMO	0	1	1	1	1	1,0
		15	14	15	16	14	15

Incidência média de **2 questões** por ano nesta década

# Calorimetria

**Calorimetria** é a parte da **Física** que estuda as **trocas de calor** entre corpos ou sistemas, sem que haja transformação de energia em trabalho.



# Calorimetria

As principais grandezas e assuntos que estudamos são:

- Formas de propagação do calor;  $\text{Condução, convecção, irradiação, vaso de Dewar}$

- Grandeza calor, capacidade térmica e tipos de calor (sensível e latente);

$$C = \frac{Q}{\Delta\theta}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$Q = m \cdot L$$

- Trocas de calor (princípio da conservação do calor);  $Q_1 + Q_2 + \dots + Q_N = 0$

- Fluxo de calor e Lei de Fourier;

$$\phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$\phi = \frac{K \cdot A \cdot \Delta\theta}{L}$$

- Potência térmica;

$$Pot = \frac{Q}{\Delta t}$$

- Diagrama de fases.

# Calorimetria

## 1 – Transferência de Calor (Propagação do Calor)

Calor é energia térmica em trânsito, ou seja em movimento, não é uma sensação.

O calor pode ser transmitido de um corpo para outro, ou de um sistema para outro, por três processos distintos.

- a) Condução
- b) Convecção
- c) Radiação ou Irradiação

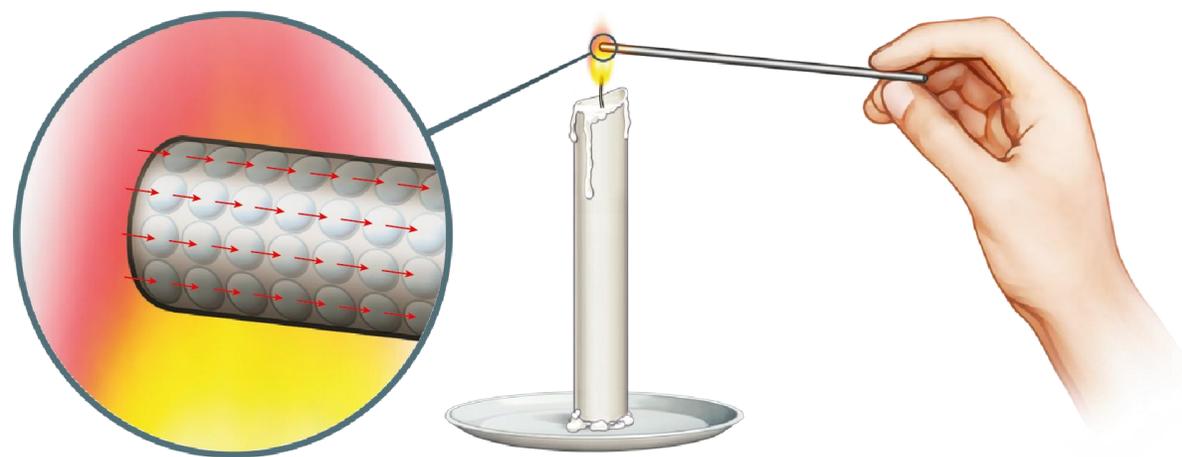


# Calorimetria

## a) Condução

No processo de transmissão de calor por condução, a energia térmica se transmite diretamente de uma partícula para outra (átomo, molécula ou íon) através do material do corpo. **Portanto, a condução não ocorre no vácuo.**

**Na condução não há transporte de matéria.**



STUDIO CAPARROZ

# Calorimetria

## a) Condução

Dependendo do material através do qual ocorre a condução de calor, os materiais podem ser classificados em:

**Bons condutores de calor (maus isolantes térmicos):** metais. Dentre os metais, a prata é o melhor condutor de calor, seguida do cobre, do alumínio e do ferro.



**Maus condutores de calor (bons isolantes térmicos):** vácuo, ar seco, madeira, vidro, isopor, plásticos, gelo, lã, entre outros.



# Calorimetria

## b) Convecção

Na convecção, a energia térmica é transmitida por correntes denominadas **correntes de convecção**, juntamente com porções do próprio material aquecido.

As correntes de convecção são originadas pelas diferenças de **densidades** entre o material quente e o material frio.

Para a convecção ocorrer, é necessário que o material **possa fluir** (formando as correntes de convecção).

**Na convecção há transporte de matéria.**



# Calorimetria

## b) Convecção

De modo geral, podemos afirmar que:

- um aquecimento por convecção deve ser feito de baixo para cima;
- um resfriamento por convecção deve ser feito de cima para baixo.

### Aplicações:

- Ar condicionado e aquecedores (lareiras);
- Panela cozinhando;
- Brisa marítima;
- Inversão térmica

$$\downarrow d = \frac{m}{v} \uparrow \text{ SOBE}$$
$$\uparrow d = \frac{m}{v} \downarrow \text{ DESCE}$$

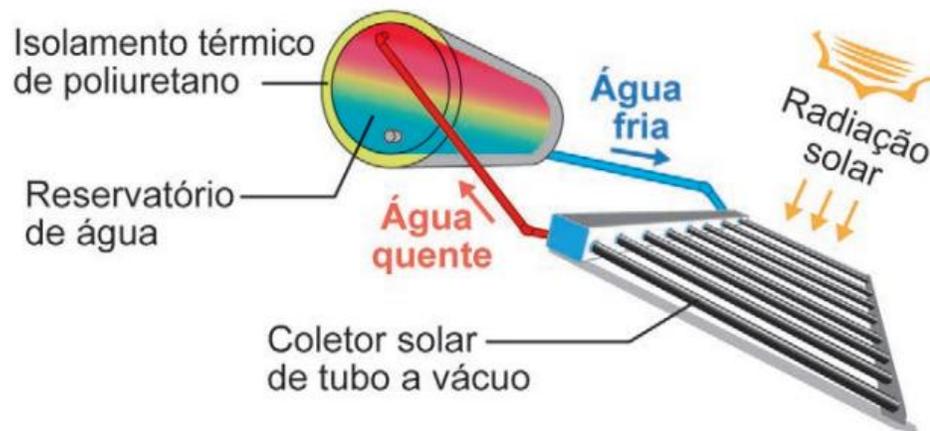


# Questões ENEM

Enem 2024

## QUESTÃO 103

Aquecedores solares são equipamentos utilizados para o aquecimento de água pelo calor do Sol. São compostos por coletores solares, nos quais ocorre o aquecimento da água, e por um reservatório térmico, em que é armazenada a água quente para ser utilizada posteriormente. A figura ilustra esquematicamente como funciona esse equipamento.



**5 dicas de instalação de aquecedor solar.** Disponível em: <https://instaline.com.br>. Acesso em: 3 nov. 2023 (adaptado).

O processo pelo qual ocorre transferência de calor dos coletores solares para o reservatório térmico é a

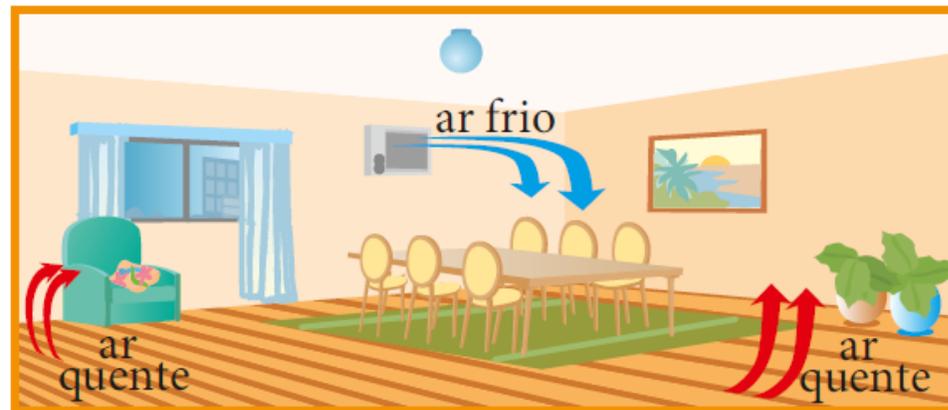
- A difusão.
- B absorção.
- C condução.
- D irradiação.
- E convecção.

# Calorimetria

## b) Convecção

### Aplicações:

- Ar condicionado e Aquecedor

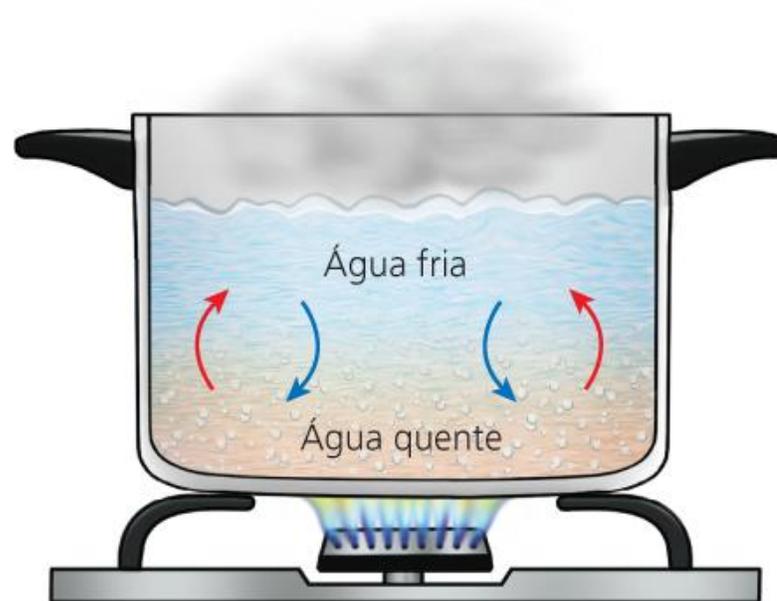


# Calorimetria

## b) Convecção

### Aplicações:

- Panela cozinhando

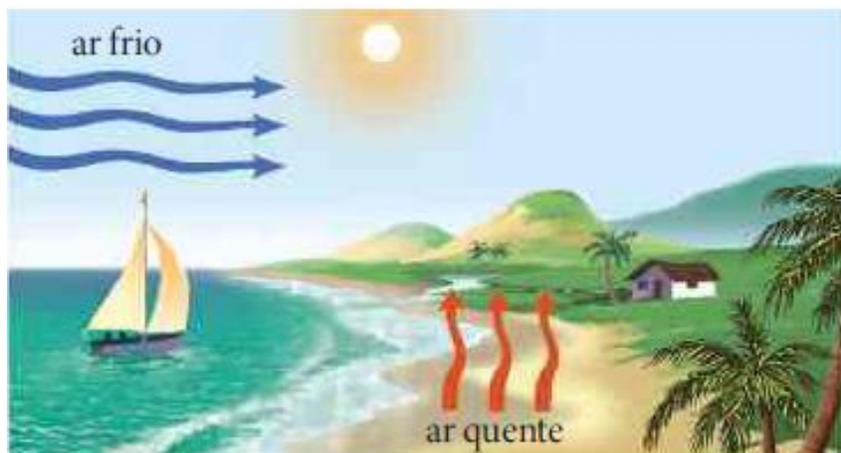


# Calorimetria

## b) Convecção

### Aplicações:

- Brisa marítima e brisa continental



Durante o dia, o ar quente próximo à areia sobe, provocando o deslocamento do ar frio que se encontra sobre a água.

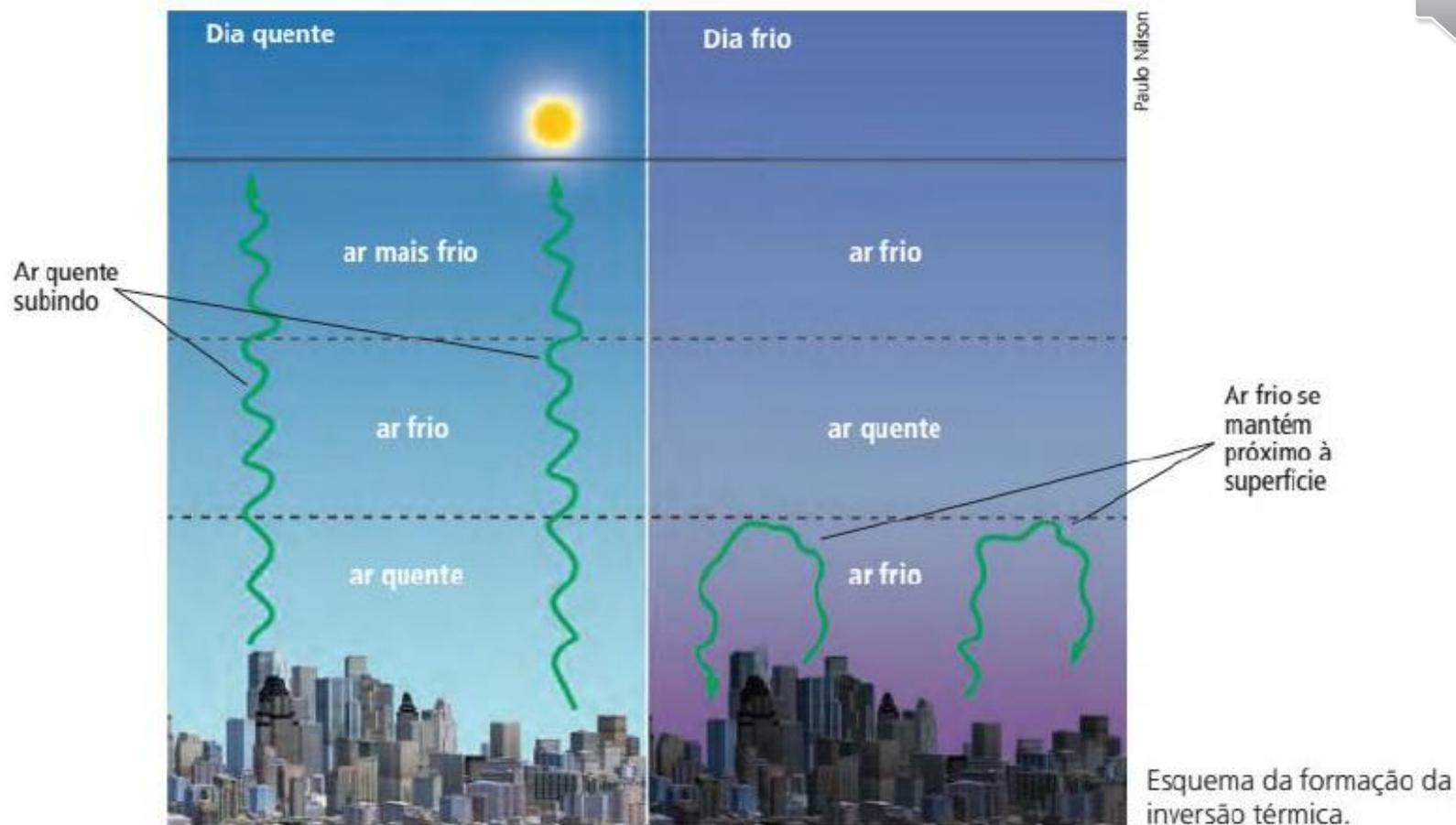


À noite, a água demora mais para esfriar, invertendo o sentido das correntes de ar.

# Calorimetria

## Aplicações:

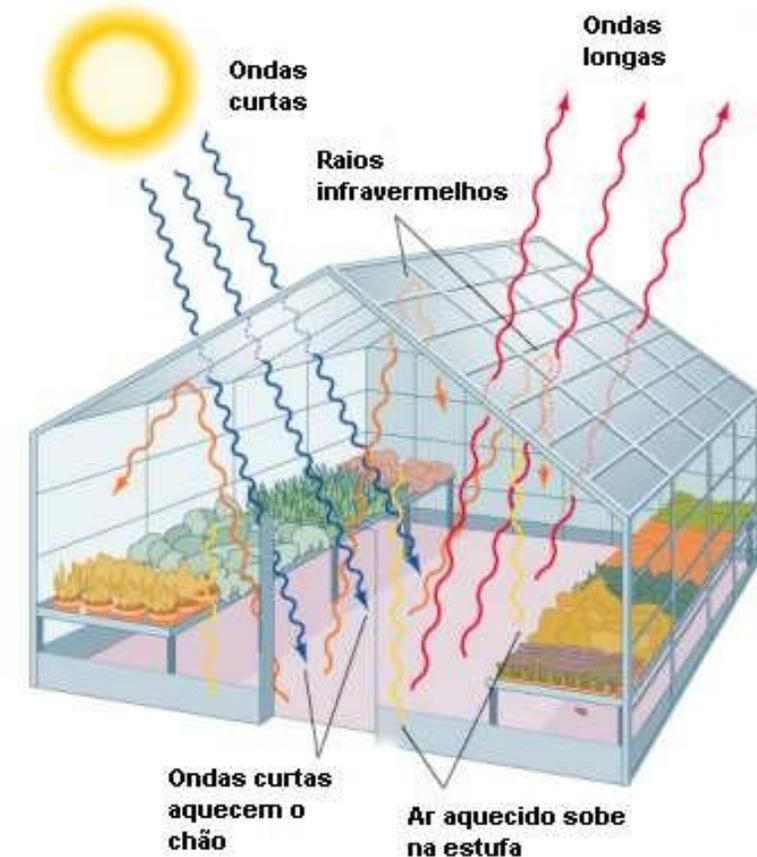
- Inversão térmica



# Calorimetria

## c) Radiação ou Irradiação

É a propagação de calor que acontece por meio de ondas eletromagnéticas, sendo assim a única que pode ocorrer no vácuo.

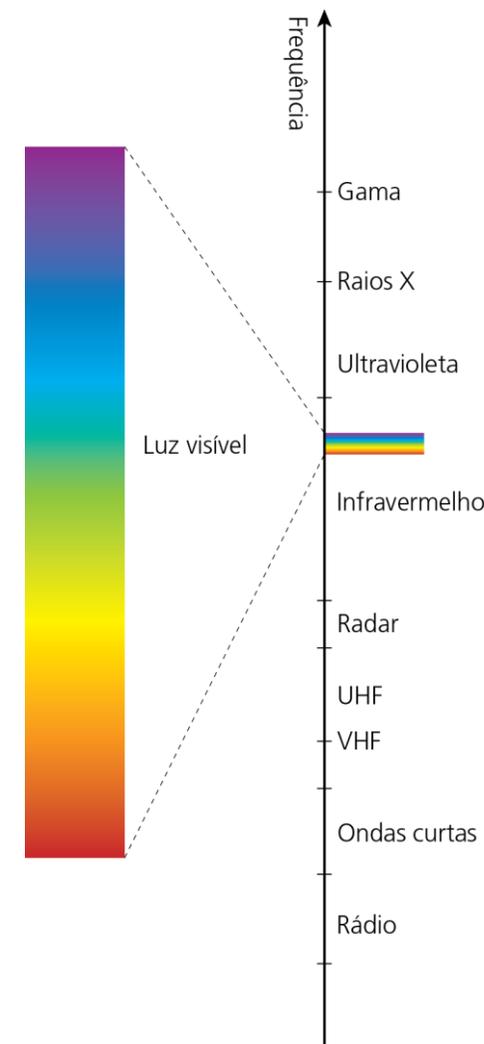


# Calorimetria

## c) Radiação ou Irradiação

Apesar de todas as ondas eletromagnéticas transportarem energia, apenas as correspondentes a faixa do infravermelho são chamadas de ondas de calor. Por quê?

Porque o infravermelho transforma-se mais facilmente em energia térmica ao ser absorvido.



# Calorimetria

## c) Radiação ou Irradiação

Num banho de luz solar, recebemos, entre outras radiações, a ultravioleta e a infravermelha.

A ultravioleta produz bronzeamento e a infravermelha pode provocar aquecimento e até queimaduras na pele.

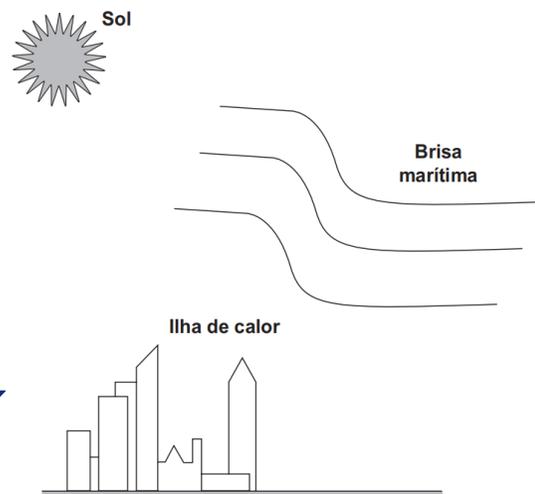


# Questões ENEM

## Enem 2021

### Questão 99 enem2021

Na cidade de São Paulo, as ilhas de calor são responsáveis pela alteração da direção do fluxo da brisa marítima que deveria atingir a região de mananciais. Mas, ao cruzar a ilha de calor, a brisa marítima agora encontra um fluxo de ar vertical, que transfere para ela energia térmica absorvida das superfícies quentes da cidade, deslocando-a para altas altitudes. Dessa maneira, há condensação e chuvas fortes no centro da cidade, em vez de na região de mananciais. A imagem apresenta os três subsistemas que trocam energia nesse fenômeno.



No processo de fortes chuvas no centro da cidade de São Paulo, há dois mecanismos dominantes de transferência de calor: entre o Sol e a ilha de calor, e entre a ilha de calor e a brisa marítima.

VIVEIROS, M. *Ilhas de calor afastam chuvas de represas*. Disponível em: [www2.feis.unesp.br](http://www2.feis.unesp.br). Acesso em: 3 dez. 2019 (adaptado).

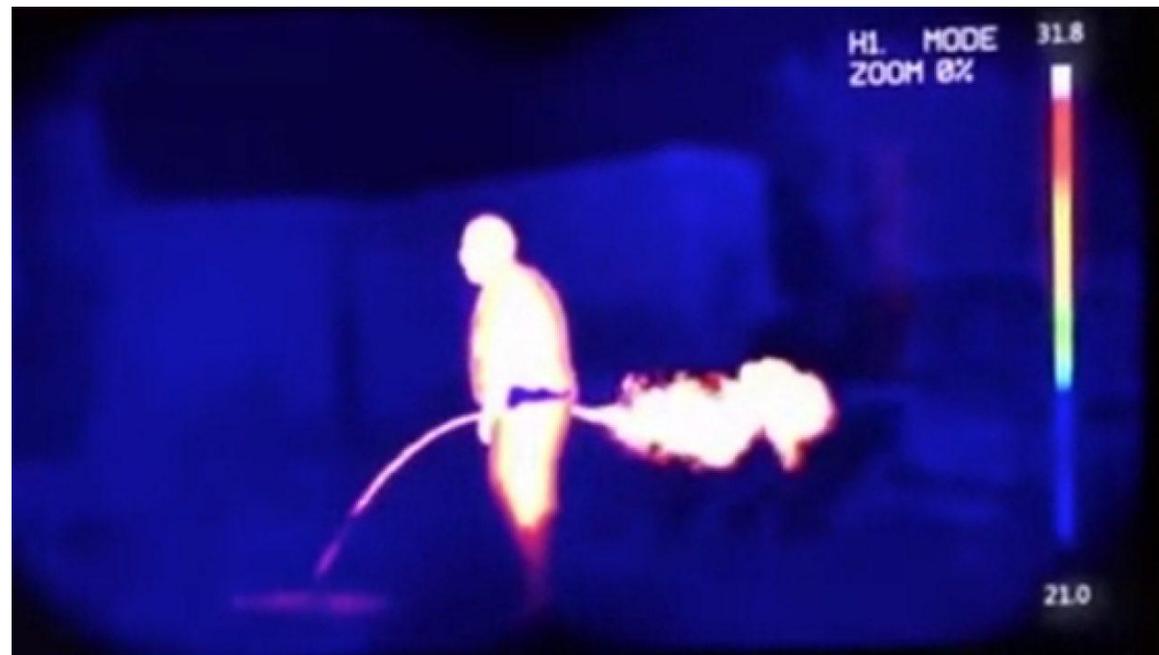
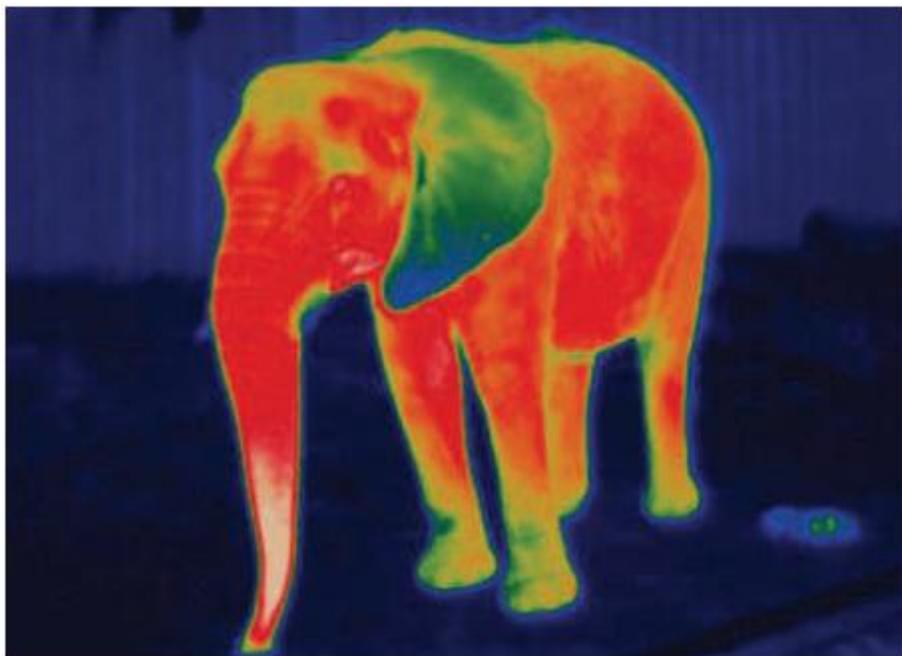
Esses mecanismos são, respectivamente,

- A irradiação e convecção.
- B irradiação e irradiação.
- C condução e irradiação.
- D convecção e irradiação.
- E convecção e convecção.

# Calorimetria

## c) Radiação ou Irradiação

Todo corpo sempre emite alguma quantidade de calor radiante, que depende apenas de sua temperatura.



# Questões ENEM

Enem 2014

## QUESTÃO 76

Alguns sistemas de segurança incluem detectores de movimento. Nesses sensores, existe uma substância que se polariza na presença de radiação eletromagnética de certa região de frequência, gerando uma tensão que pode ser amplificada e empregada para efeito de controle. Quando uma pessoa se aproxima do sistema, a radiação emitida por seu corpo é detectada por esse tipo de sensor.

WENDLING, M. **Sensores**. Disponível em: [www2.feg.unesp.br](http://www2.feg.unesp.br).  
Acesso em: 7 maio 2014 (adaptado).

A radiação captada por esse detector encontra-se na região de frequência

- A da luz visível.
- B do ultravioleta.
- C do infravermelho.
- D das micro-ondas.
- E das ondas longas de rádio.



# Calorimetria

## c) Radiação ou Irradiação

De maneira geral, corpos escuros possuem alta absorvidade e baixa refletividade (bons absorvedores e emissores), e corpos claros e polidos possuem baixa absorvidade e alta refletividade (maus absorvedores e emissores).

Muitas são as aplicações da radiação térmica, como as estufas e os coletores de energia solar.



Se os recipientes são preenchidos com água quente (ou fria), o que é pintado de preto esfria (ou aquece) primeiro.



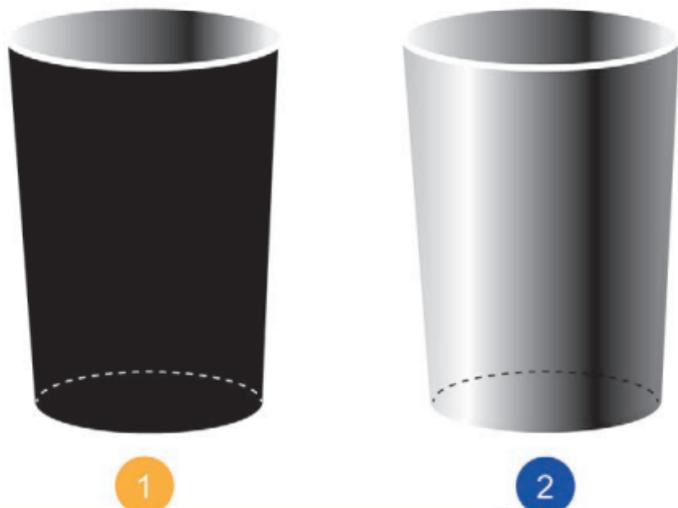
MennaShutterstock.com

# Questões ENEM

## Enem 2024 PPL

### QUESTÃO 124

A transferência de calor por radiação pode ser observada realizando-se a experiência de colocar a mesma quantidade de água quente em dois copos metálicos com as mesmas características, sendo que a superfície externa de um deles é pintada de preto (copo 1), e a do outro é espelhada (copo 2). Sabe-se que todo material emite e absorve energia radiante e que bons emissores são também bons absorvedores dessa energia.

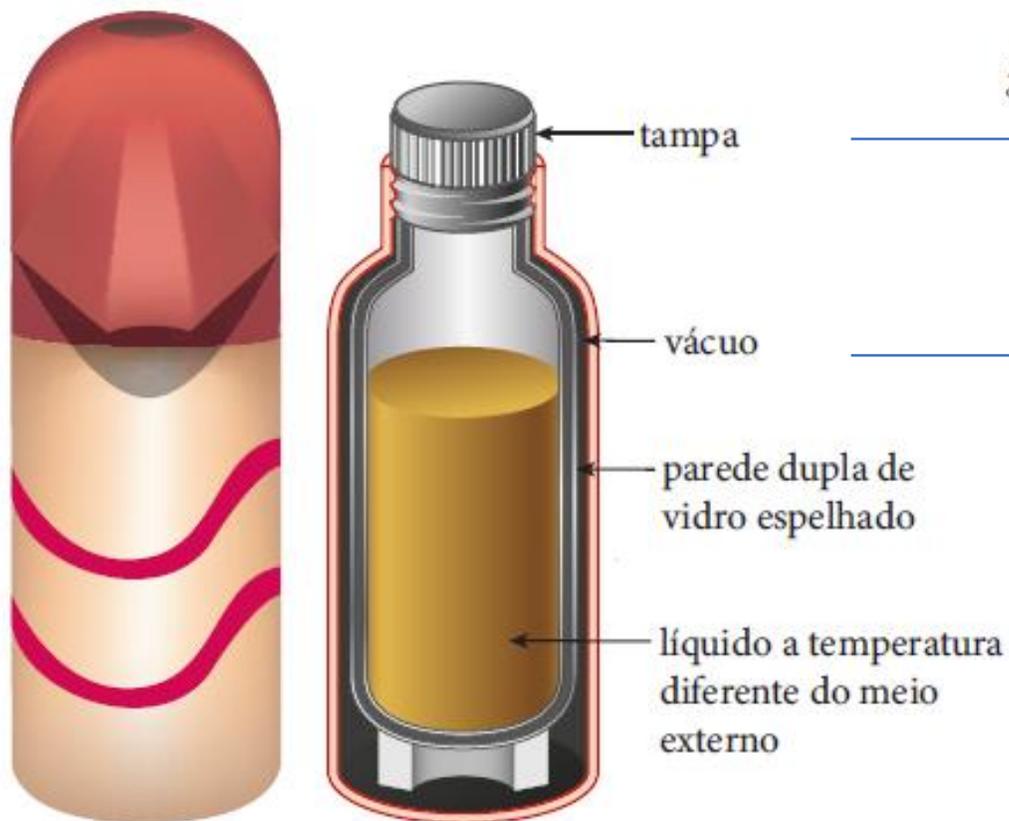


Ao se colocar um termômetro dentro de cada copo observa-se, após alguns minutos, que a temperatura da água

- A dos dois copos diminui igualmente.
- B do copo 1 diminui, e a do copo 2 permanece a mesma.
- C do copo 2 diminui, e a do copo 1 permanece a mesma.
- D do copo 1 diminui mais rapidamente do que a do copo 2.
- E do copo 2 diminui mais rapidamente do que a do copo 1.

# Calorimetria

## d) Vaso de Dewar (garrafa térmica)



Evita a Convecção

Evita a Condução

**Vidro:**  
Evita a Condução

**Espelhamento:**  
evita Radiação

# Questões ENEM

Enem 2024

## QUESTÃO 122

A tirinha ilustra esquimós dentro de um iglu, habitação de formato hemisférico construída durante o inverno a partir de neve ou blocos de gelo. Essa estrutura de construção se justifica pelo fato de esse povo habitar as regiões mais setentrionais da Groenlândia, Canadá e Alasca.



LAERTE. Disponível em: <https://artedafisicapibid.blogspot.com>.  
Acesso em: 4 dez. 2021 (adaptado).

- Na tirinha, a geladeira é necessária para fazer gelo porque
- A** a temperatura interna do iglu é maior que a de solidificação da água.
  - B** a umidade dentro do iglu dificulta o processo de mudança de fase da água.
  - C** o ar dentro do iglu é isolante térmico, dificultando a perda de calor pela água.
  - D** a temperatura uniforme no interior do iglu impede as correntes de convecção.
  - E** a pressão do ar no interior do iglu é baixa, dificultando a solidificação da água.

# Calorimetria

## Mudança de Estado Físico



# Calorimetria

## Mudança de Estado Físico

É que eu queria entender Termologia

Ficava estudando de noite e de dia...

Hoje eu aprendi um macete

Agora eu “tô” sacando e não vou mais esquecer...



NÃO VOU MAIS ESQUECERR.....

Sólido pra líquido é **FUSÃO**... (É É FUSÃO)

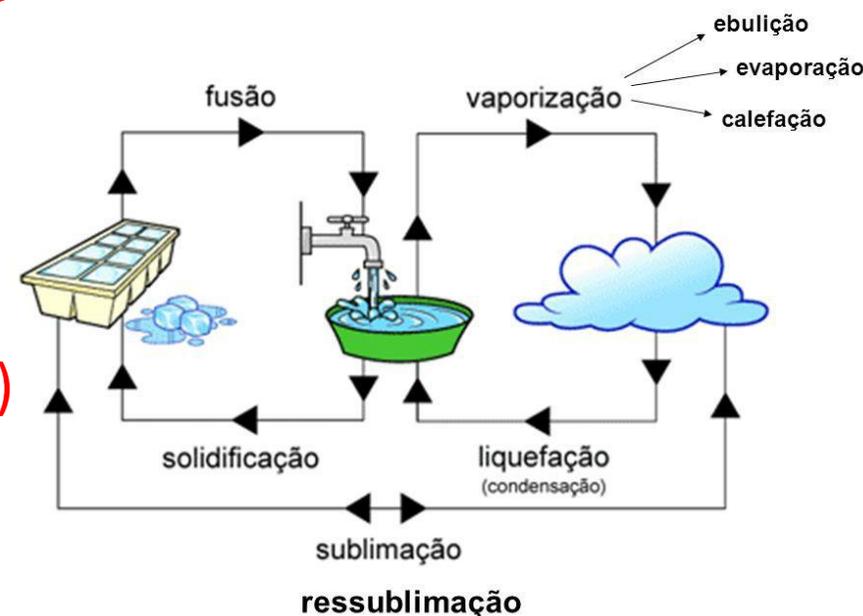
Líquido pra Vapor é **VAPORIZAÇÃO**...

(Evaporação, Ebulição e Calefação)

Vapor pra Líquido é **CONDENSAÇÃO**... (OU LIQUEFAÇÃO)

Líquido pra Sólido é **SOLIDIFICAÇÃO**...

E ainda tem a **SUBLIMAÇÃO** QUE É DIRETÃO OOOOOO



Muito obrigado!

ITALOVECTOR

Dúvidas?



@italovector

