



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Santa Catarina

---

Câmpus  
São José

# **Conceitos Gerais Sobre Energia e Transferência de Calor**

Fenômenos de Transporte

**Arthur Cadore Matuella Barcella**

23 de Março de 2025

Engenharia de Telecomunicações - IFSC-SJ

# Sumário

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Introdução:</b> .....  | <b>3</b> |
| <b>2. Questões:</b> .....  | <b>3</b> |
| 2.1. Conceitue taxa de transferência de calor. ....  | 3        |
| 2.2. O que é condução do calor? .....  | 3        |
| 2.3. O que é convecção do calor? .....   | 3        |
| 2.4. O que é radiação do calor? .....  | 4        |
| 2.5. Qual o mecanismo dominante de transmissão de calor nos sólidos? .....                                 | 4        |
| 2.6. Qual o mecanismo dominante de transmissão de calor nos fluidos? .....                                 | 4        |
| 2.7. Existe mecanismo de transmissão de calor que ocorra no vácuo? Se afirmativo,<br>qual seria ele? ..... | 5        |
| 2.8. Referencias: .....  | 5        |

## 1. Introdução:

Esse trabalho tem como objetivo estudar na apostila a introdução e até o item 1.1 (pp. 1 a 10) e em seguida assistir o vídeo explicativo.

## 2. Questões:

### 2.1. Conceitue taxa de transferência de calor.

A taxa de transferência de calor, é a quantidade de energia termica que é transferida entre dois objetos ou sistemas, devido a diferença de temperatura que existe entre eles. A taxa de transferência de calor é medida em Watts (W) e é diretamente proporcional a diferença de temperatura entre os sistemas (ou seja, quanto maior a diferença de temperatura, maior a taxa de transferência de calor).

A transferência de calor pode ocorrer de três formas: condução, convecção e radiação, a qual serão explicadas a seguir.

### 2.2. O que é condução do calor?

A condução do calor é um dos mecanismos de transferência de calor, que ocorre em sólidos, líquidos e gases. A condução do calor ocorre devido a diferença de temperatura de dois materiais (ou do mesmo material) que estão em contato, fazendo com que a energia térmica se propague de um lugar para o outro, devido a vibração das moléculas do material. Isso diminui a diferença de temperatura entre os dois materiais (ou partes do mesmo material), até que a temperatura se iguale.

Um exemplo prático de condução é uma barra de metal que é aquecida por uma vela em uma das extremidades, a energia térmica é transferida de uma extremidade para a outra, até que a temperatura da barra se iguale.

A condução é determinada pela Lei de Fourier, que é dada pela seguinte equação:

$$Q = -k_A \frac{dT}{dx} \quad (1)$$

Onde:

- $Q$  é a taxa de transferência de calor (W)
- $k$  é a condutividade térmica do material (W/mK)
- $A$  é a área de transferência de calor ( $m^2$ )
- $\frac{dT}{dx}$  é o gradiente de temperatura (K/m)

### 2.3. O que é convecção do calor?

A convecção do calor é um dos mecanismos de transferência de calor, que ocorre em fluidos (líquidos e gases). A convecção do calor ocorre devido a diferença de temperatura de um fluido, fazendo com que o fluido se movimente, levando a energia térmica de um lugar para o outro.

Um exemplo pratico de convecção é um ar condicionado instalado na parte superior de uma parede, que ao ser ligado, resfria o ar quente que está proximo ao teto, fazendo com que o ar frio desça, por sua vez, o ar mais quente que estava em baixo sobe e é resfriado pelo ar condicionado, criando um ciclo.

A convecção é determinada pela Lei de Resfriamento de Newton, que é dada pela seguinte equação:

$$Q = hA(T_s - T_f) \quad (2)$$

Onde:

- $Q$  é a taxa de transferência de calor (W)
- $h$  é o coeficiente de transferência de calor por convecção (W/m<sup>2</sup>K)
- $A$  é a área de transferência de calor (m<sup>2</sup>)
- $T_s$  é a temperatura da superfície (K)
- $T_f$  é a temperatura do fluido (K)

## 2.4. O que é radiação do calor?

A radiação é o último mecanismo de transferência de calor, que ocorre em todos os corpos, sólidos, líquidos e gases. A radiação ocorre devido a emissão de ondas eletromagnéticas, que são emitidas por um corpo devido a sua temperatura. A radiação térmica é emitida por todos os corpos, independente da temperatura, porém, quanto maior a temperatura do corpo, maior a quantidade de radiação emitida.

Um exemplo prático de radiação é o sol, que emite radiação térmica, que é absorvida pela terra, aquecendo-a.

A radiação é determinada pela Lei de Stefan-Boltzmann, que é dada pela seguinte equação:

$$Q = \varepsilon \sigma A(T_s^4 - T_a^4) \quad (3)$$

Onde:

- $Q$  é a taxa de transferência de calor (W)
- $\varepsilon$  é a emissividade do material
- $\sigma$  é a constante de Stefan-Boltzmann ( $5.67 \times 10^{-8}$  W/m<sup>2</sup>K<sup>4</sup>)
- $A$  é a área de transferência de calor (m<sup>2</sup>)
- $T_s$  é a temperatura da superfície (K)
- $T_a$  é a temperatura do ambiente (K)

## 2.5. Qual o mecanismo dominante de transmissão de calor nos sólidos?

Nos sólidos, o mecanismo dominante de transmissão de calor é a condução, devido a vibração das moléculas do material, que faz com que a energia térmica se propague de um lugar para o outro. Isso também se dá pela movimentação livre de elétrons no material (condutores / semicondutores), o que facilita a transferência de calor além de contribuir para a geração de mais calor, através do efeito Joule.

## 2.6. Qual o mecanismo dominante de transmissão de calor nos fluidos?

Nos fluidos, o mecanismo dominante de transmissão de calor é a convecção, devido a diferença de temperatura do fluido, fazendo com que o fluido se movimente, levando a energia térmica de um lugar para o outro. Ele é dominante em relação a condução nesse caso pois permite que

o fluido se movimenta, fazendo com que as áreas com maior temperatura se misturem com as áreas de menor temperatura, diminuindo a diferença de temperatura.

### **2.7. Existe mecanismo de transmissão de calor que ocorra no vácuo? Se afirmativo, qual seria ele?**

Sim, esse mecanismo é a radiação térmica, como dado o exemplo do sol que aquece a terra, esse é o unico mecanismo de transferência de calor que ocorre no vácuo, pois não necessita de um meio material para se propagar, sendo transmitida por ondas eletromagnéticas.

### **2.8. Referencias:**

- Fenômenos de Transporte de Celso P. Livi (disponível no Minha Biblioteca) o capítulo 7, pp 157-164