

EXPLORE OS CONCEITOS ENTRE

A FÍSICA E A MÚSICA

Apresentado por Prof. Thiago



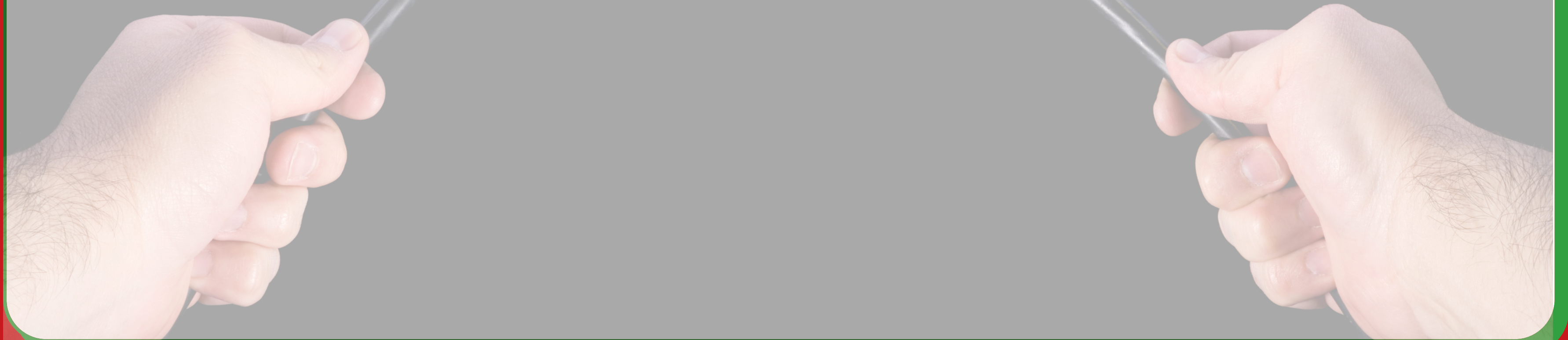
Introdução

O que veremos no curso?



Eletricidade

- Carga, corrente, tensão, resistência e potência elétricas
- Resistores, capacitores, válvulas e semicondutores
- Circuitos elétricos



Magnetismo

- Ímãs
- Indução eletromagnética (Lei de Faraday-Lenz)



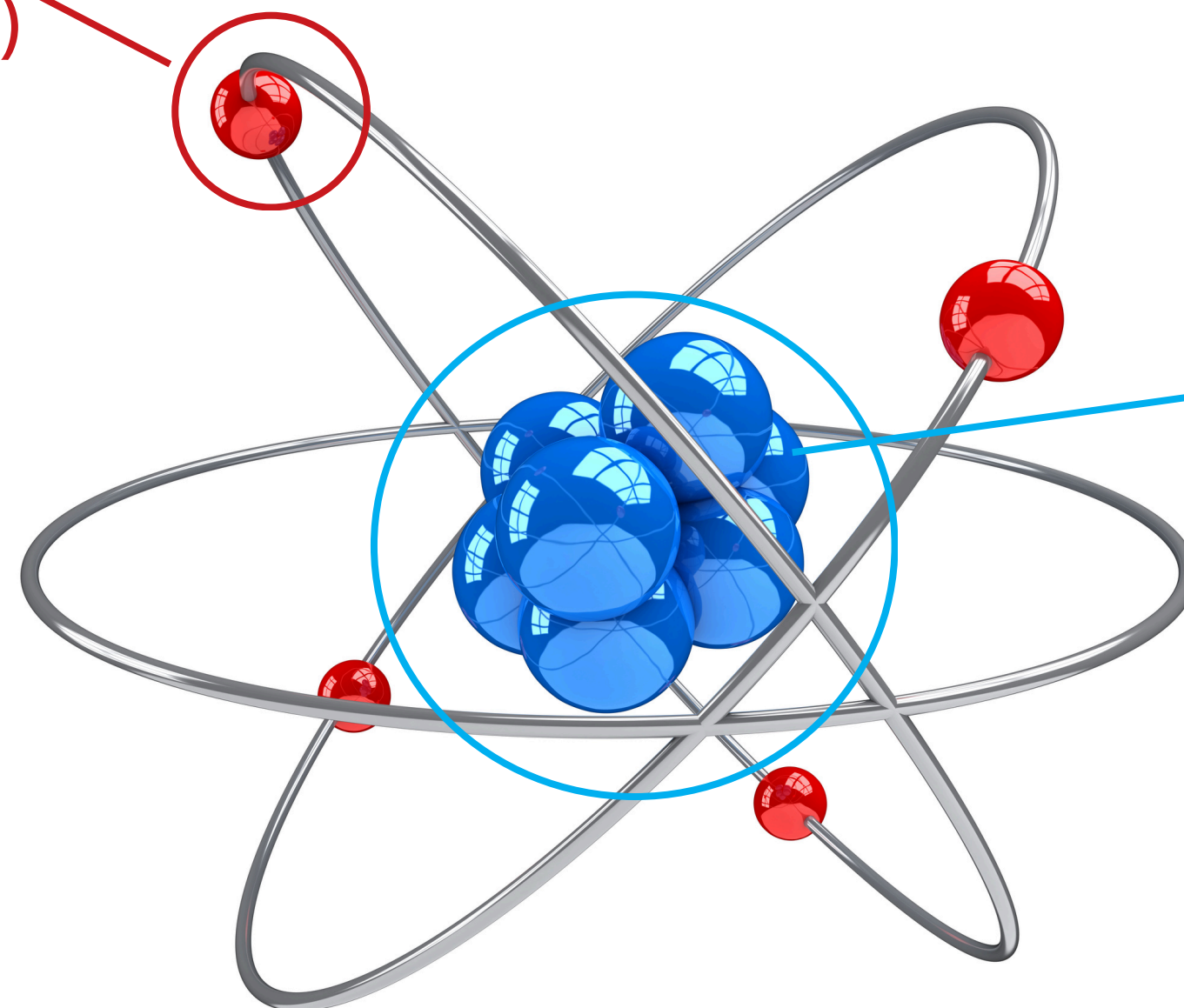
Física moderna (noções)



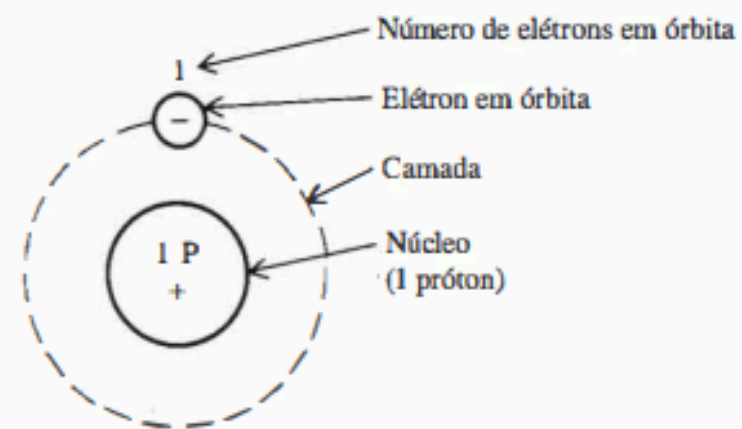
- Natureza da luz (onda/partícula)
- Fótons
- Efeito fotoelétrico

O átomo

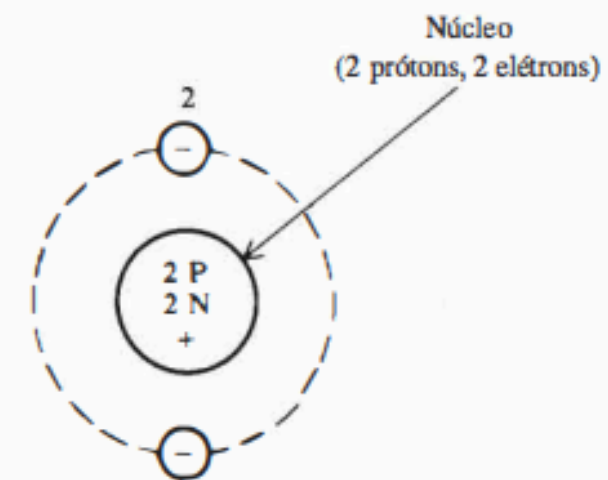
elétron
(eletrosfera)



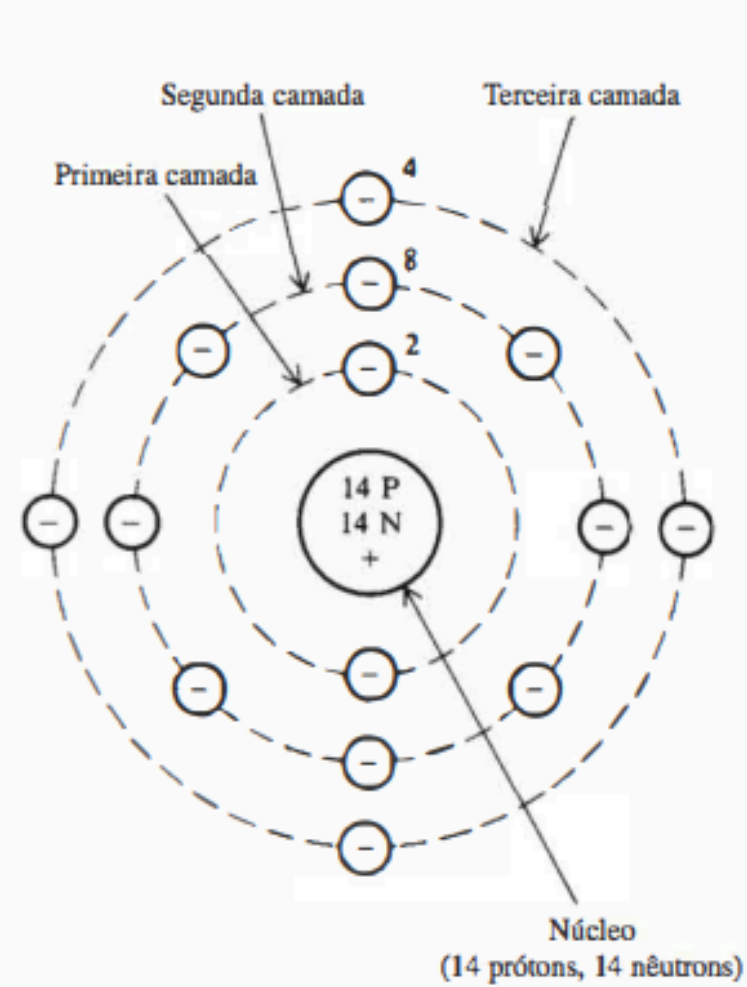
Prótons e nêutrons
(núcleo)



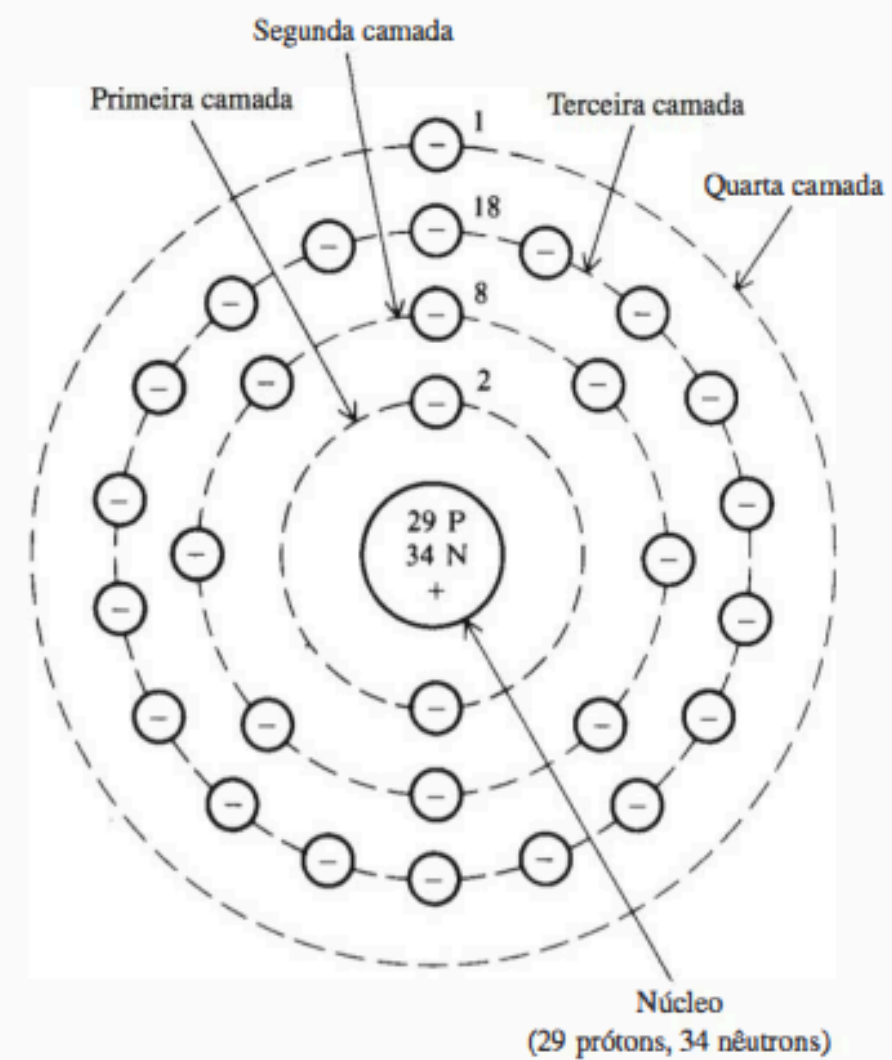
(a) Átomo de hidrogênio, 1 elétron em órbita



(b) Átomo de hélio, 2 elétrons em órbita



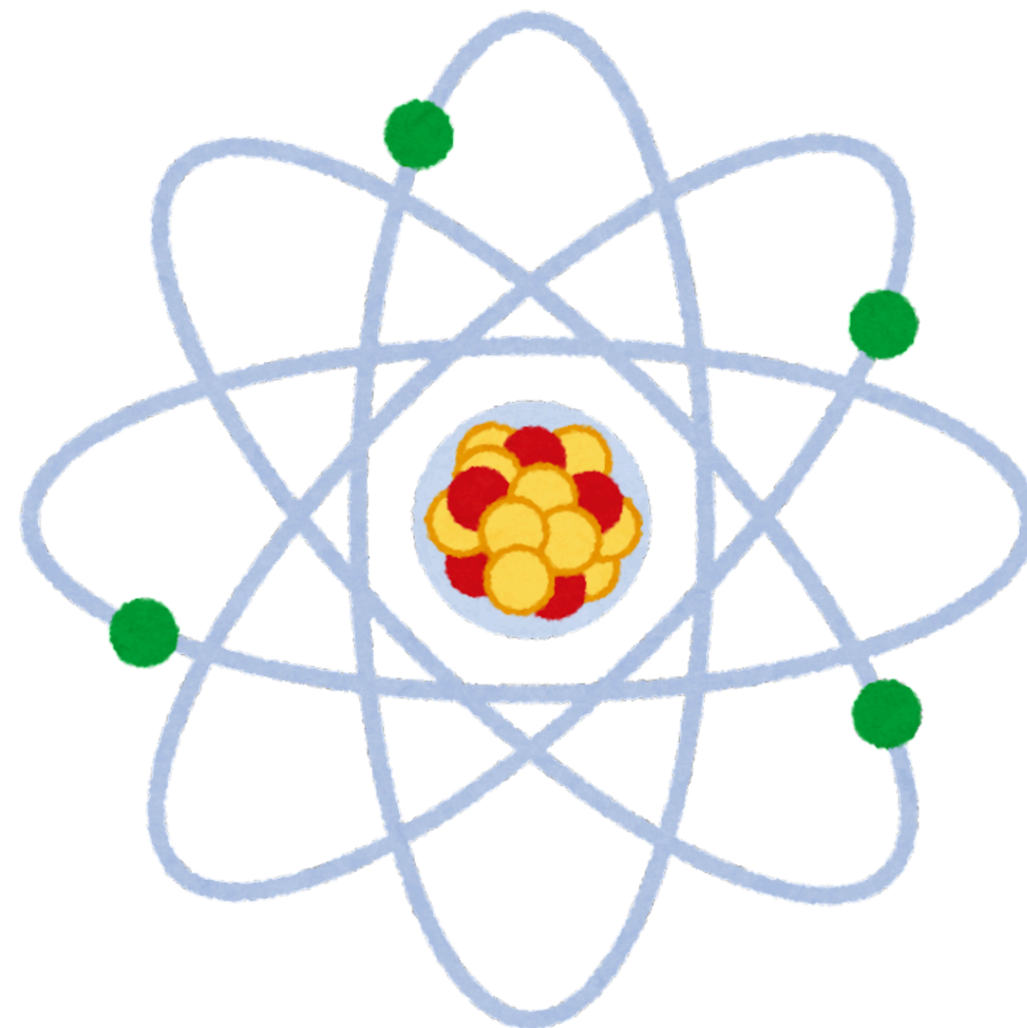
(c) Átomo de silício, 14 elétrons em órbita



(d) Átomo de cobre, 29 elétrons em órbita

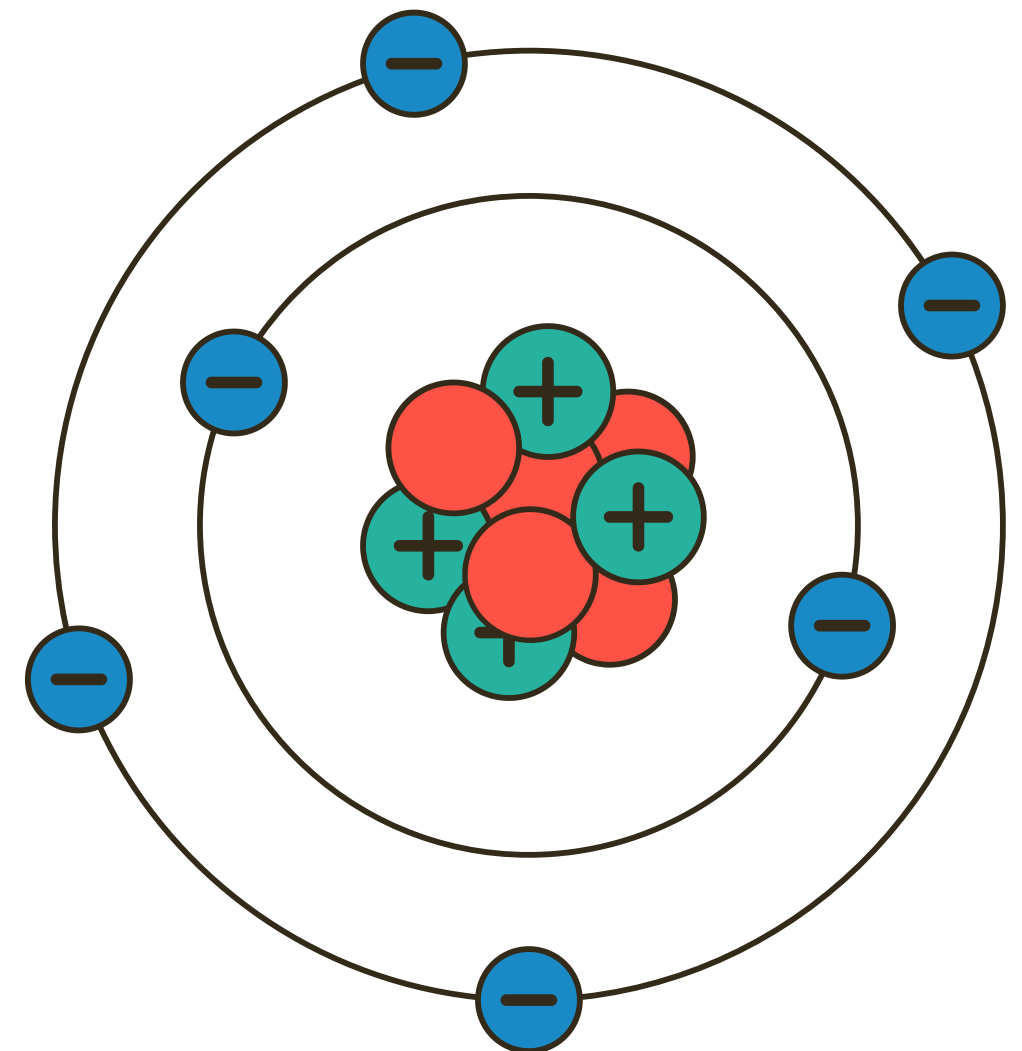
Na **Eletricidade** só nos importam os **Elétrons**!

- Prótons e nêutrons – **Física Nuclear**



Carga Elétrica (Q ou q)

- Propriedade física da matéria responsável pelas interações elétricas
 - Prótons - Carga positiva
 - Elétrons - Carga Negativa
 - Nêutrons - Carga neutra



Carga Elétrica (Q ou q)

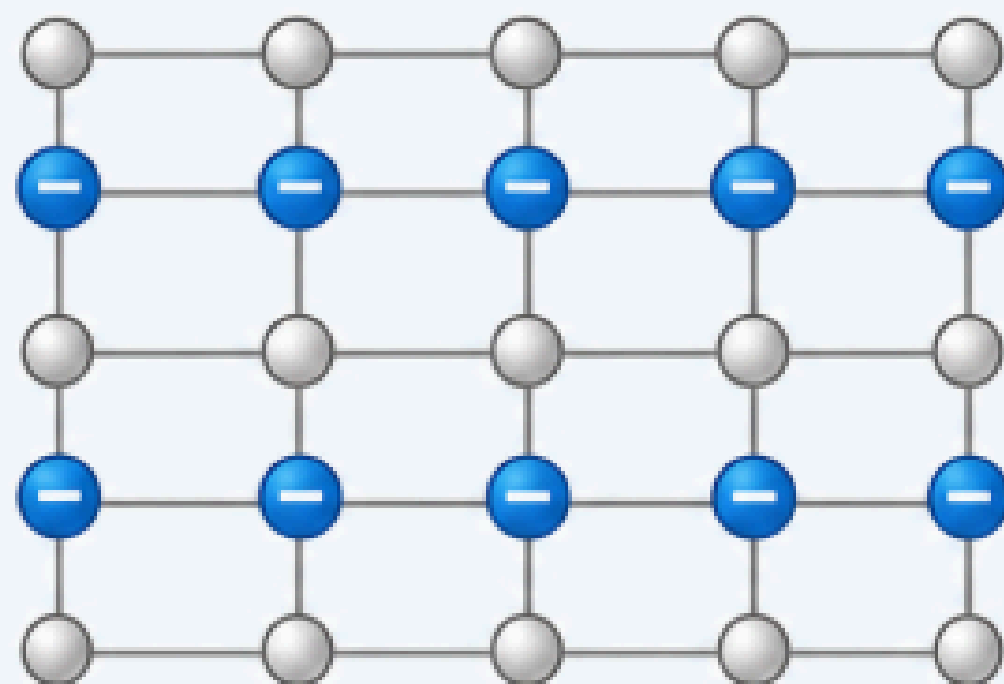
para a eletricidade na prática

- Ausência de elétrons - Carga positiva
- Elétrons - Carga Negativa

Unidade: Coulomb (C)

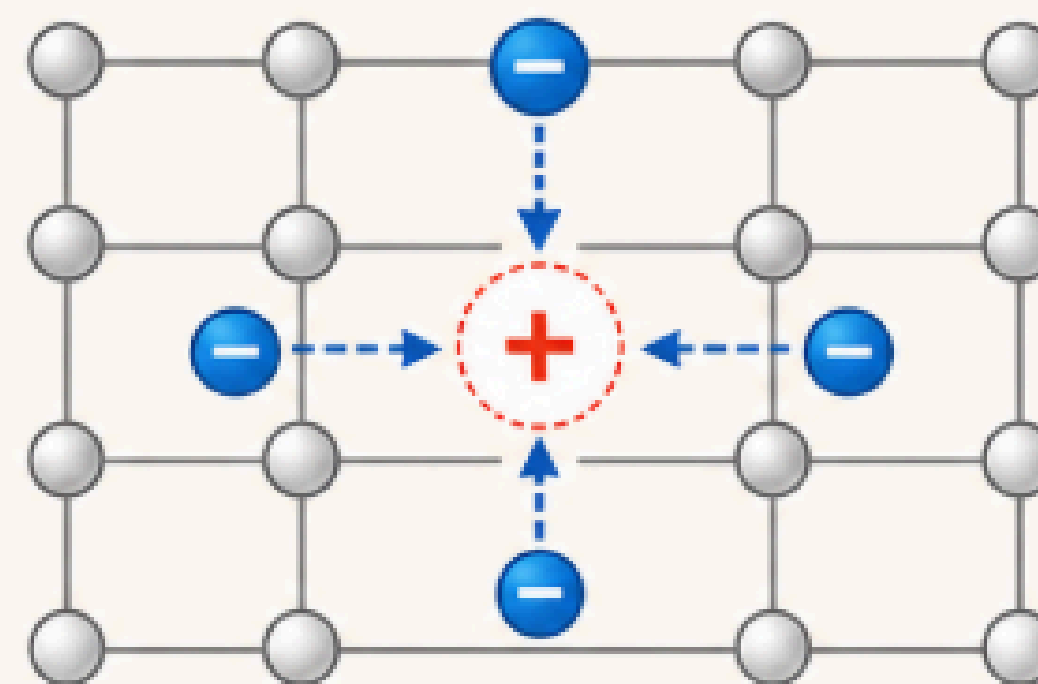


Elétrons (carga negativa)



-  Partículas com carga negativa
-  Movimento real dos elétrons

Lacunas / ausência de elétrons (carga positiva)



-  Ausência de um elétron
-  Comporta-se como carga positiva



- 1 Elétron: portador real de carga negativa.
- 2 Lacuna: vazio deixado pela falta de um elétron.
- 3 Quando elétrons mudam de posição, a lacuna parece se mover no sentido oposto.

Carga Elétrica Fundamental (e)

carga de 1 elétron

$$e = 1,6 \times 10^{-19} C$$

- A Carga é quantizada, tendo seus valores sempre múltiplos inteiros de **e**

$$Q = n \cdot e$$

Onde n é o número de elétrons

Exercício

1

A afirmação de que a carga elétrica é quantizada significa que:

- a) pode existir em qualquer quantidade
- b) só pode existir como um valor múltiplo de uma quantidade mínima
- c) só pode ser positiva ou negativa
- d) pode ser dividida em pequenas frações
- e) pode ser transferida de um elétron para outro

Exercício

2

Determine o número de elétrons presentes em uma carga de:

I) 320 C

II) 16 mC

III) 4,8 μC

Dicas:

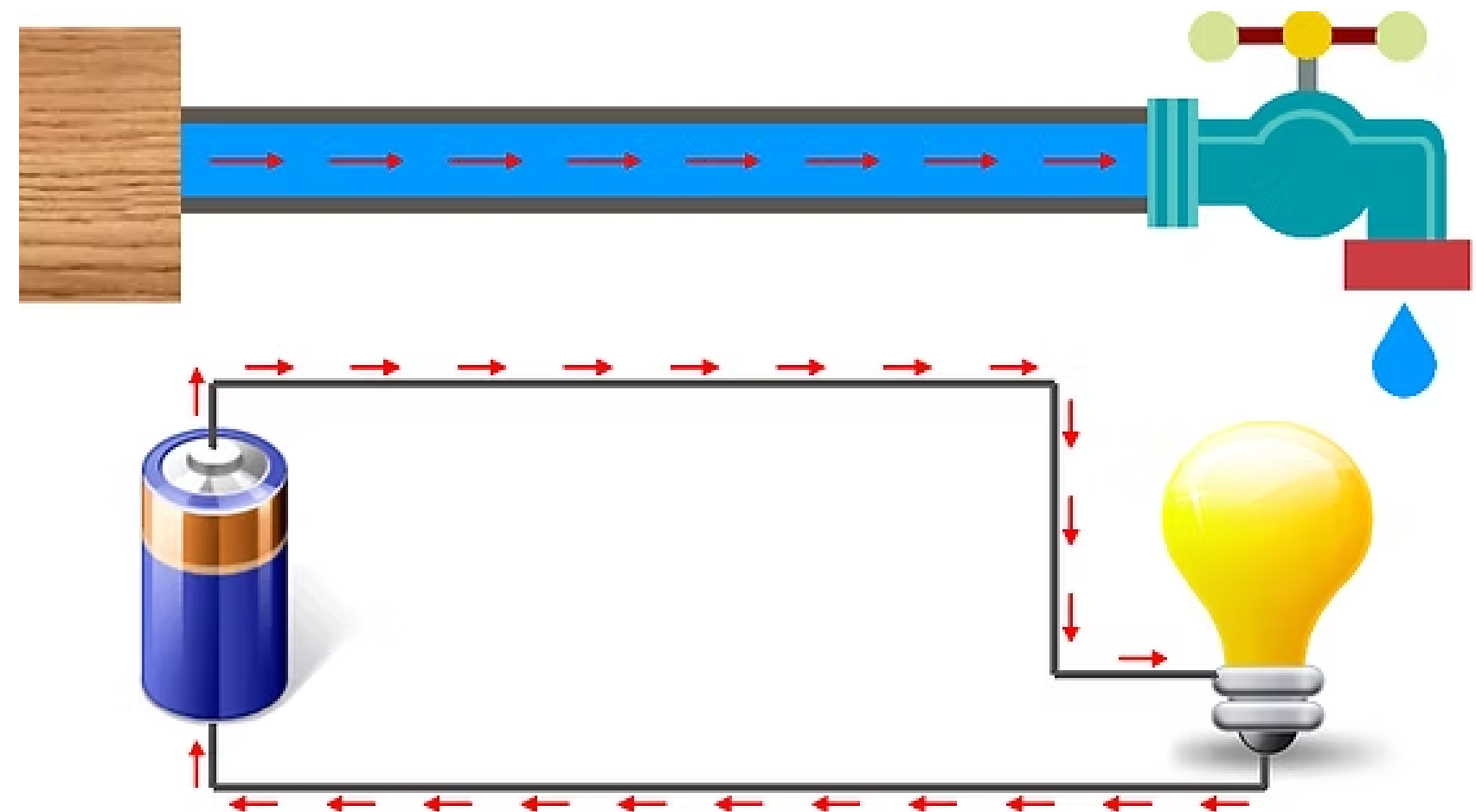
$$1 \text{ mC} = 1 \times 10^{-3} \text{ C}$$

$$1 \mu\text{C} = 1 \times 10^{-6} \text{ C}$$

Corrente elétrica (i)

o “i” é de “intensidade”

- É o movimento ordenado de elétrons
- Podemos pensar como fluxo ou vazão de elétrons
- Unidade: Ampère (A).



A diferença está no TEMPO

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

i – corrente elétrica (A)

Q – carga elétrica (C)

Δt – intervalo de tempo (s)



Pouco
fluxo/vazão



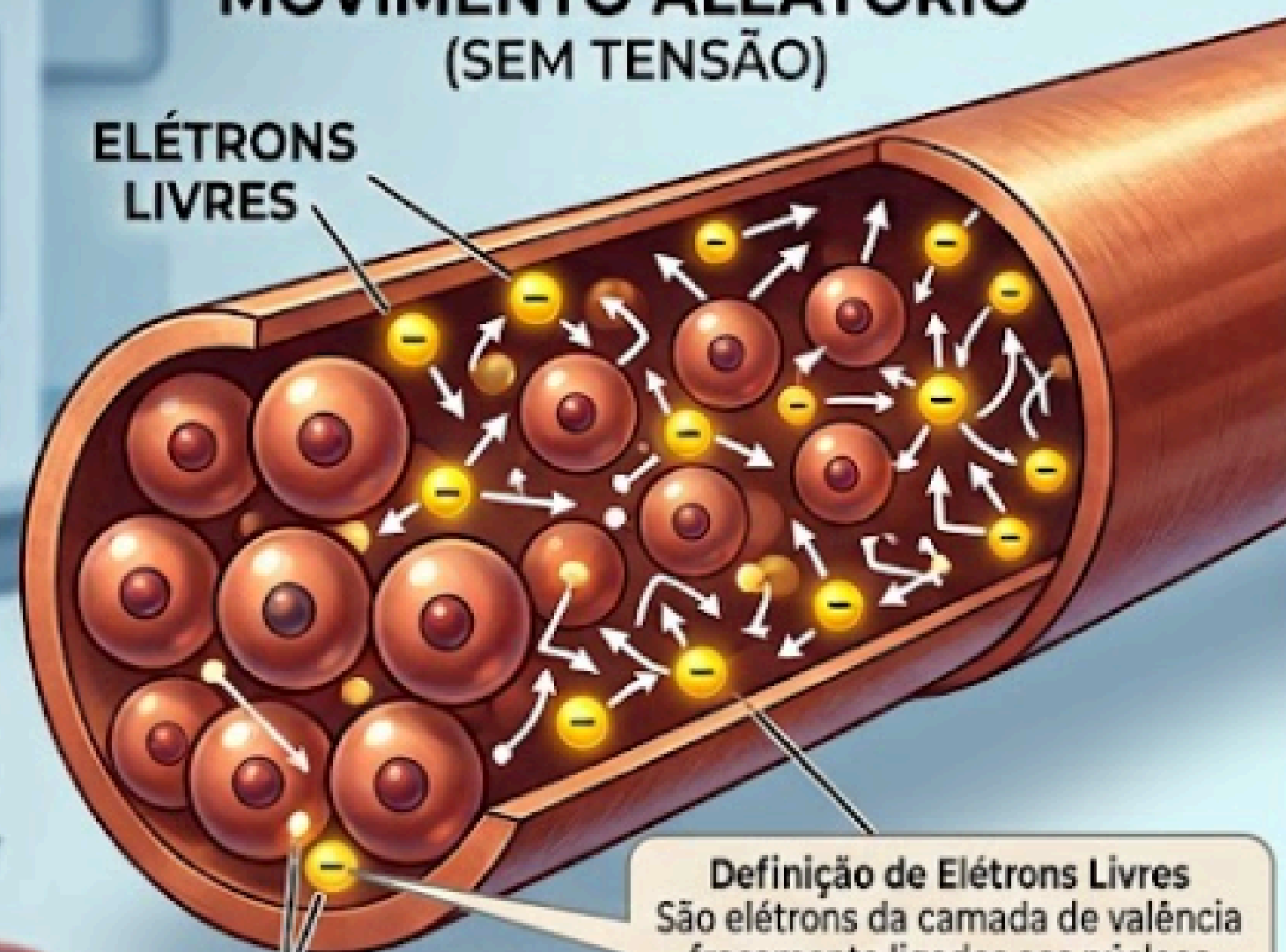
Muito
fluxo/vazão

fluxo ordenado de elétrons

definição de corrente elétrica

**MOVIMENTO ALEATÓRIO
(SEM TENSÃO)**

ELÉTRONS
LIVRES



ELÉTRONS LIVRES

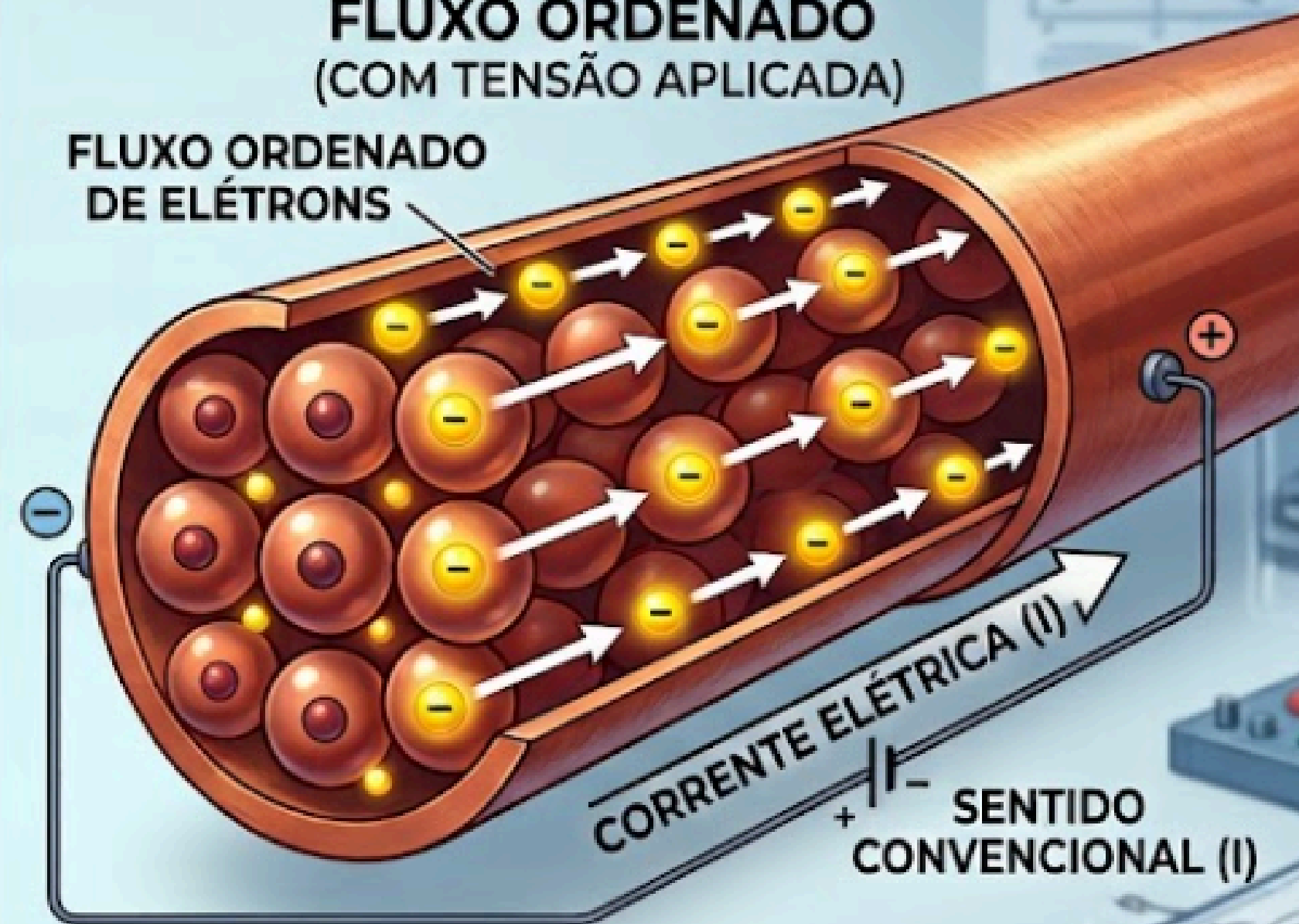
Definição de Elétrons Livres
São elétrons da camada de valência fracamente ligados aos núcleos atômicos, que se movem livremente entre os átomos do metal condutor.

MOVIMENTO ALEATÓRIO (SEM TENSÃO)

1. SEM CORRENTE ELÉTRICA: Elétrons livres movem-se aleatoriamente no condutor devido à energia térmica.

**FLUXO ORDENADO
(COM TENSÃO APLICADA)**

FLUXO ORDENADO
DE ELÉTRONS



FLUXO ORDENADO (COM TENSÃO APLICADA)

2. COM CORRENTE ELÉTRICA: A tensão elétrica cria um campo elétrico que impulsiona os elétrons livremente em uma direção ordenada.

Exercício

3

Uma carga de 10 C passa por um dado ponto a cada 2 s. Determine a corrente elétrica e o número de elétrons que passaram por esse ponto.

Exercício

4

Qual a carga acumulada quando uma corrente de 5 A carrega um isolante durante 5s? E qual o número de elétrons presentes?

ATENÇÃO! ATENÇÃO ATENÇÃO

- As unidades **Ampère** (corrente) e **Coulomb** (carga) são muito “fortes”, logo é normal que se utilizem submúltiplos.

Mili (m) = 10^{-3}

1 mC = 1×10^{-3} C

1 mA = 1×10^{-3} A

Micro (μ) = 10^{-6}

1 μ C = 1×10^{-6} C

1 μ A = 1×10^{-6} A

Efeitos da corrente elétrica

- Joule (térmico)
- luminoso
- Magnético
- Químico (eletrolise)
- Biológico/fisiológico



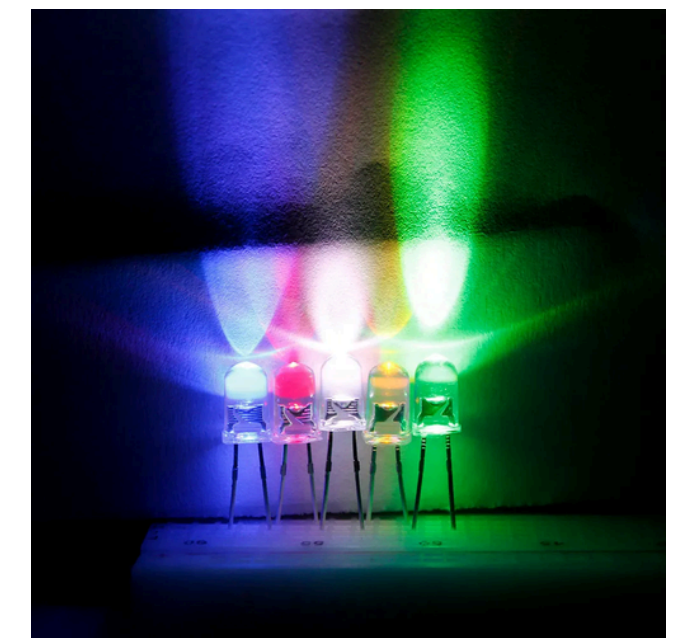
Efeito Joule

- Elétrons colidem com os átomos do condutor durante o movimento. Esse atrito/resistência transforma a energia elétrica diretamente em calor.



Efeito Luminoso

- Quando a energia elétrica se converte em energia luminosa.
- Pode ser uma consequência do efeito joule (incandescência) ou pela excitação elétrica de gases ou semicondutores (luminescência)



INCANDESCÊNCIA: LUZ VIA EFEITO JOULE



DEFINIÇÃO

Emissão de luz devido ao alto aquecimento de um material.

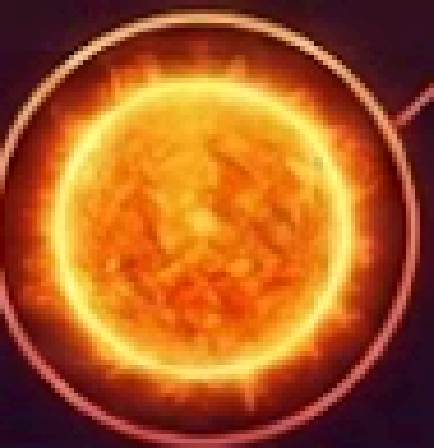
MECANISMO:

1. **Conversão Elétrica:** A energia elétrica gera calor (Efeito Joule) em um condutor de alta resistência (filamento).
2. **Emissão Térmica:** A energia térmica agita elétrons no parte da energia é convertida em CALOR (infravermelho) e uma pequena fração em LUZ.



DEPENDÊNCIA DA TEMPERATURA

A cor da luz depende *apenas* da temperatura do objeto, do vermelho ao branco.



EXEMPLOS

- Lâmpadas incandescentes
- Sol e estrelas
- Metais em brasa
- Fogo
- Lava



LUMINESCÊNCIA: LUZ VIA ELETROLUMINESCÊNCIA



DEFINIÇÃO

Emissão de luz diretamente de energia elétrica, sem calor excessivo.

MECANISMO

1. **Conversão Elétrica:** A energia elétrica excita elétrons diretamente em um material semicondutor.
2. **Emissão Direta:** Elétrons ao voltarem ao conidmmento em um material ms elmersiores os elétrons duetão de fotvsna fundamento, emitem luz específica.



DEPENDÊNCIA DO MATERIAL

A cor da luz depende da composição do material emissor, não da sua temperatura.



TIPOS E EXEMPLOS

- Eletroluminescência: LEDs, Telas OLED
- Fotoluminescência: Fluorescência (lâmpadas fluorescentes, tintas UV), Fosforescência (materiais que brilham no escuro)

*Outros tipos de luminescência não alimentado diretamente pela eletricidade simples para eletricidade de homesal do hogar.



Efeito Magnético

- A corrente elétrica gera campo magnético



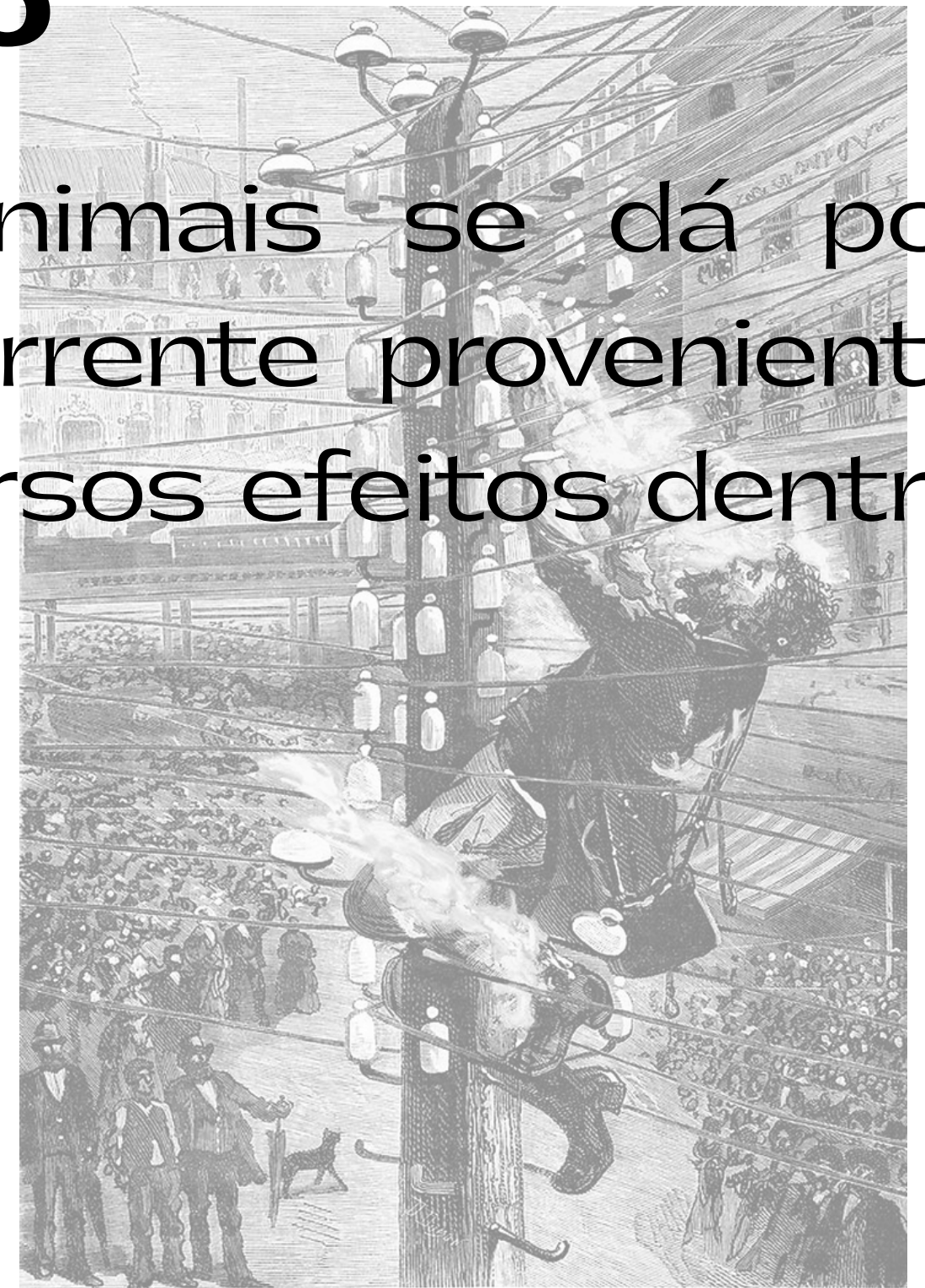
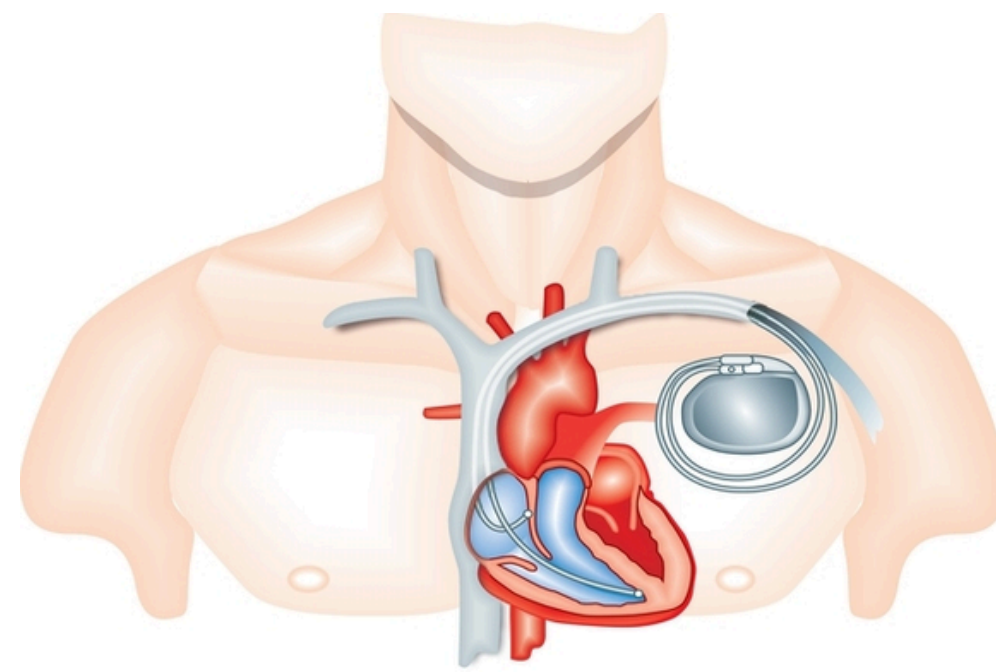
Efeito Químico

- Ocorre quando a corrente elétrica atravessa soluções líquidas condutoras (eletrólitos), provocando reações químicas que não aconteceriam espontaneamente (processo chamado de eletrólise).

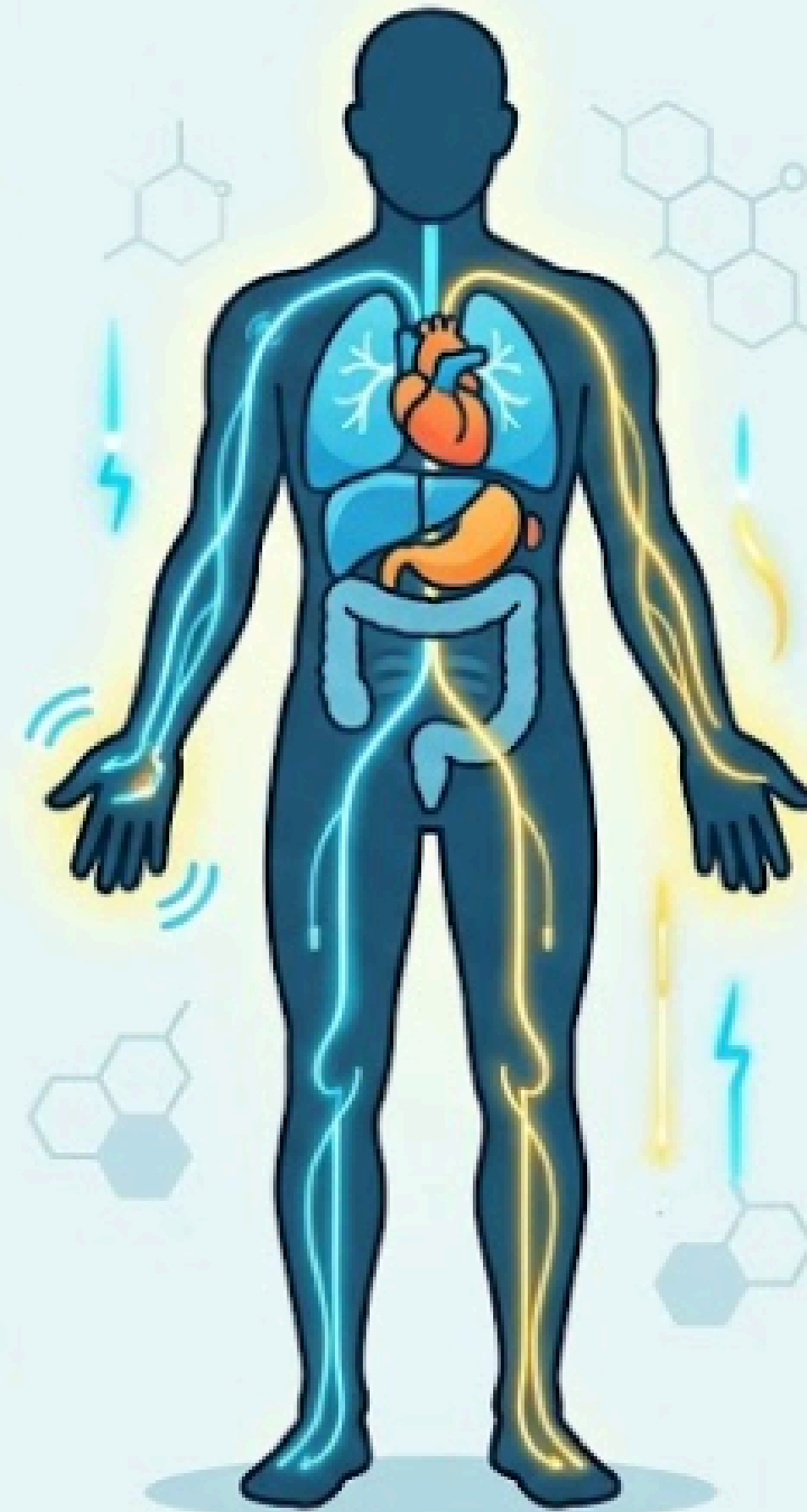
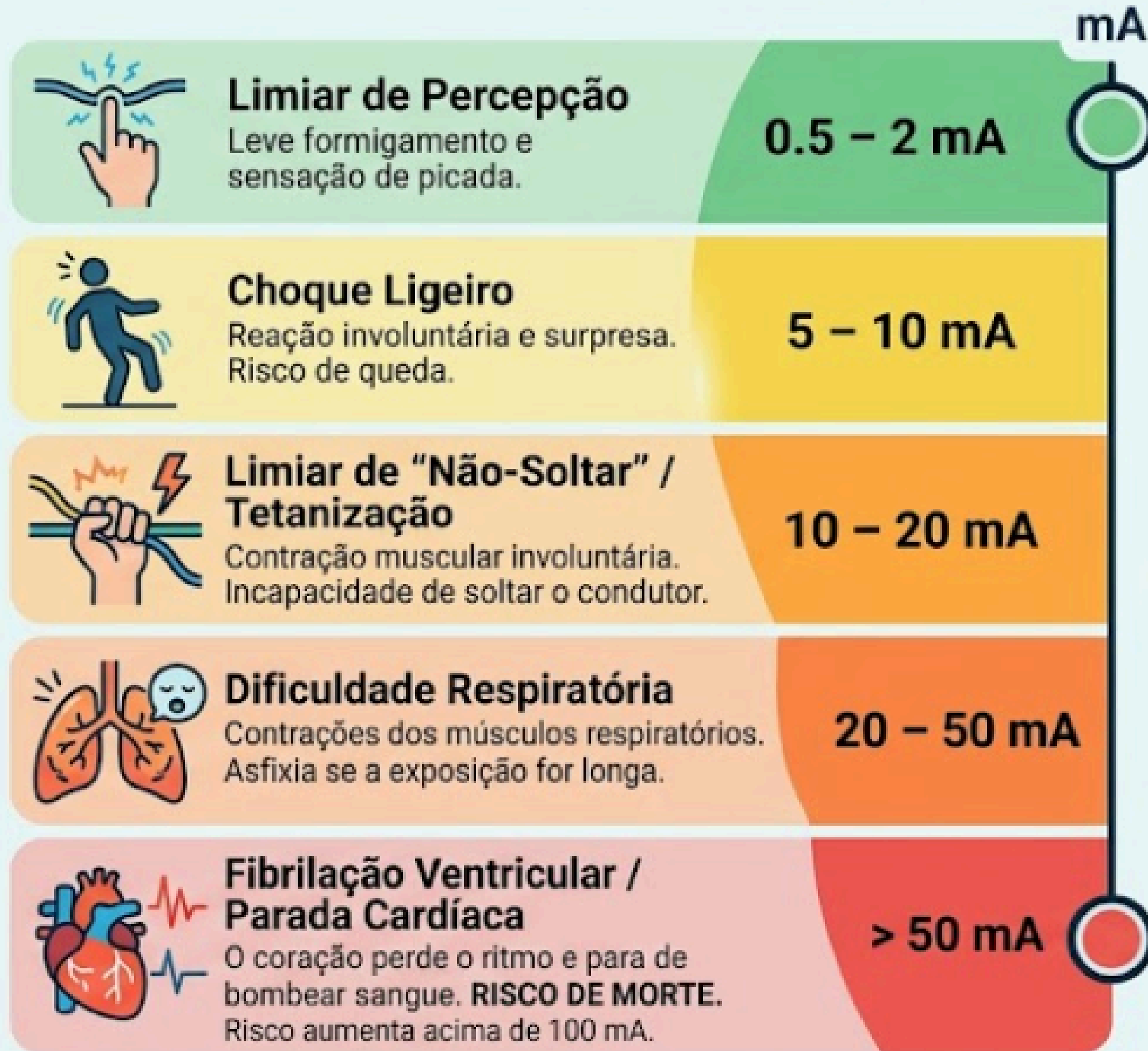


Efeito biológico

- A comunicação muscular dos animais se dá por impulsos elétricos, assim, uma corrente proveniente de fonte externa pode causar diversos efeitos dentro dos corpos.



EFEITOS FISIOLÓGICOS DA CORRENTE ELÉTRICA NO CORPO HUMANO.



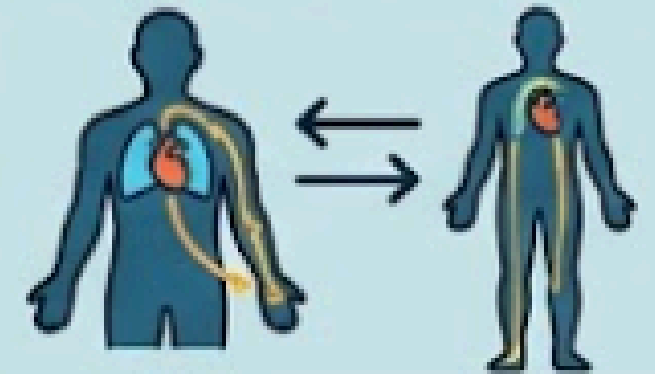
Duração do Choque

Tempo de exposição influencia a gravidade.



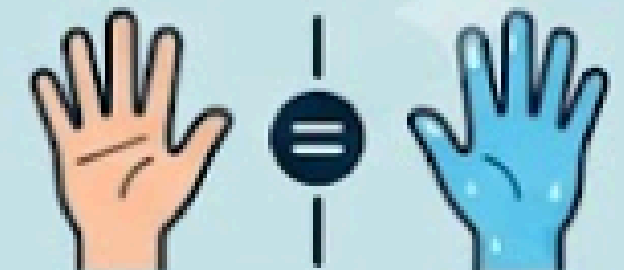
Caminho da Corrente

Caminhos através do coração são mais perigosos (ex: mão-mão, mão-pé).



Resistência da Pele

Pele seca oferece maior resistência do que pele úmida.



Exercício

5

Quando uma corrente elétrica passa por um condutor, ela provoca alguns efeitos muito importantes. Considere os seguintes efeitos da corrente elétrica:

- I. Efeito Joule ou térmico: Um condutor percorrido por corrente elétrica sofre um aquecimento.
- II. Efeito Químico: Uma solução eletrolítica sofre decomposição quando percorrida por corrente elétrica.
- III. Efeito Luminoso: A passagem da corrente elétrica através de um gás rarefeito, sob baixa pressão.
- IV. Efeito fisiológico: A corrente elétrica ao atravessar organismos vivos produz contrações musculares.
- V. Efeito Magnético: Um condutor percorrido por corrente elétrica cria, na região próxima a ele, um campo magnético.

Na nossa residência, os efeitos que sempre acompanham a corrente elétrica são:

- a) I e II
- b) II e III
- c) III e IV
- d) IV e V
- e) V e I

Até a próxima Aula!!!