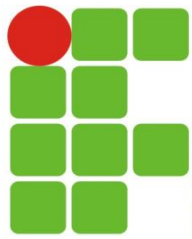


INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

# *MANUTENÇÃO BÁSICA*

## *Aula teórica de revisão*

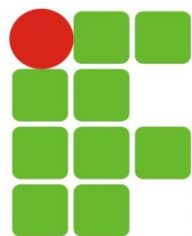
### *01*



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

# REVISÃO

# CONCEITOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE



# Múltiplos e Submúltiplos

	Prefixo	Prefixo	multiplicada
MÚLTIPLOS	yotta	Y	$10^{24} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
	zetta	Z	$10^{21} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
	exa	E	$10^{18} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
	peta	P	$10^{15} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
	tera	T	$10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
	giga	G	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$
	mega	M	$10^6 = 1\ 000\ 000$
	quilo	k	$10^3 = 1\ 000$
	hecto	h	$10^2 = 100$
deca	da	10	
<b>UNIDADE</b>			
SUBMÚLTIPLOS	deci	d	$10^{-1} = 0,1$
	centi	c	$10^{-2} = 0,01$
	mili	m	$10^{-3} = 0,001$
	micro	$\mu$	$10^{-6} = 0,000\ 001$
	nano	n	$10^{-9} = 0,000\ 000\ 001$
	pico	p	$10^{-12} = 0,000\ 000\ 000\ 001$
	femto	f	$10^{-15} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 001$
	atto	a	$10^{-18} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001$
	zepto	z	$10^{-21} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001$
yocto	y	$10^{-24} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001$	

Para formar o múltiplo ou submúltiplo de uma unidade, basta colocar o nome do prefixo desejado na frente do nome desta unidade. O mesmo se dá com o símbolo.



NÊUTRONS:

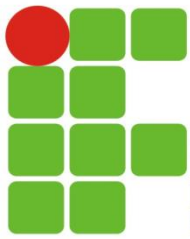
NÃO POSSUEM CARGAS ELÉTRICAS

PRÓTONS:

POSSUEM CARGAS POSITIVAS

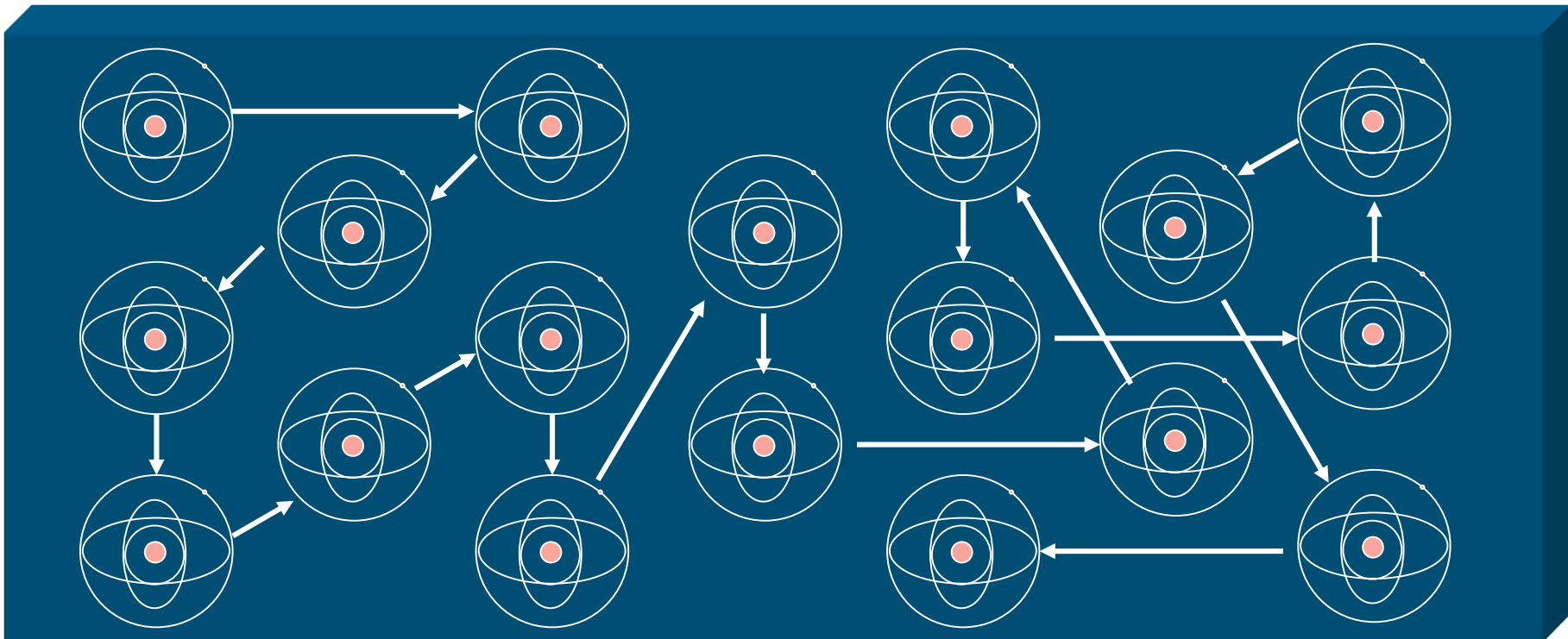
ELÉTRONS:

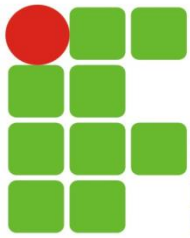
POSSUEM CARGAS NEGATIVAS



# Atração

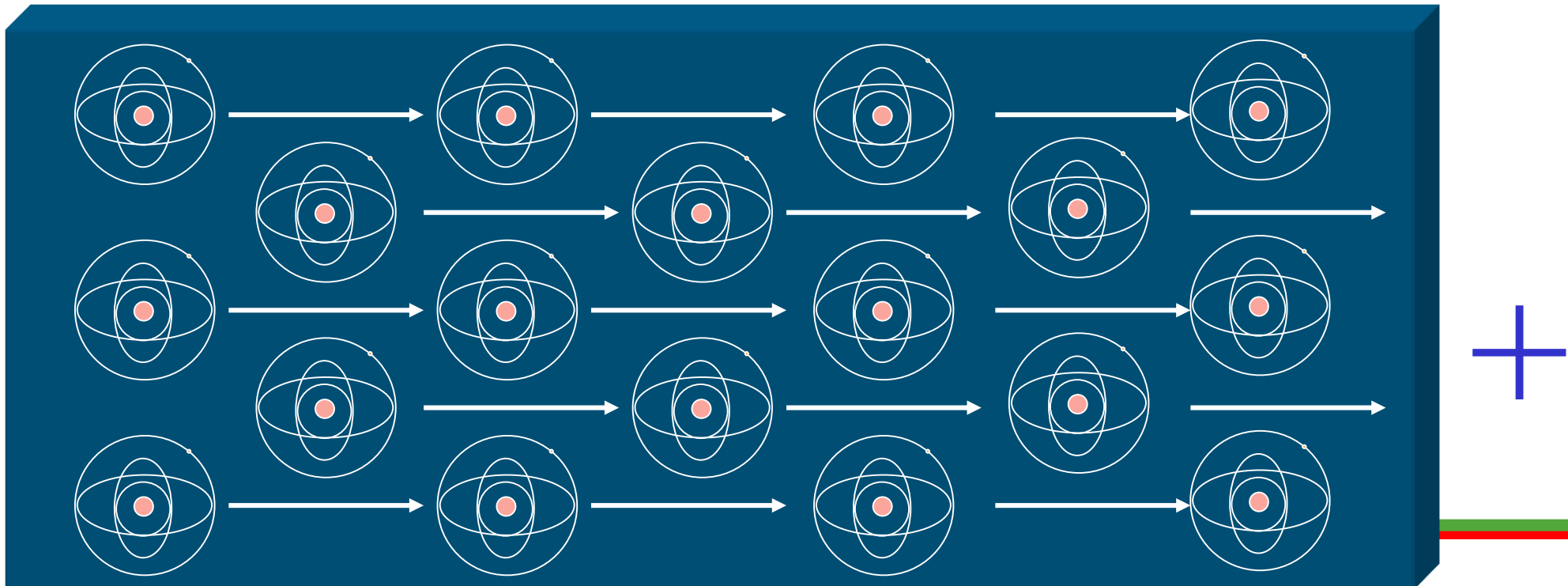
Se aproximarmos um pólo positivo de um lado e um negativo de outro:

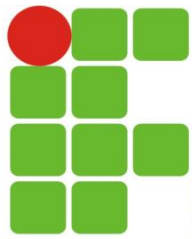




# Fluxo de Carga

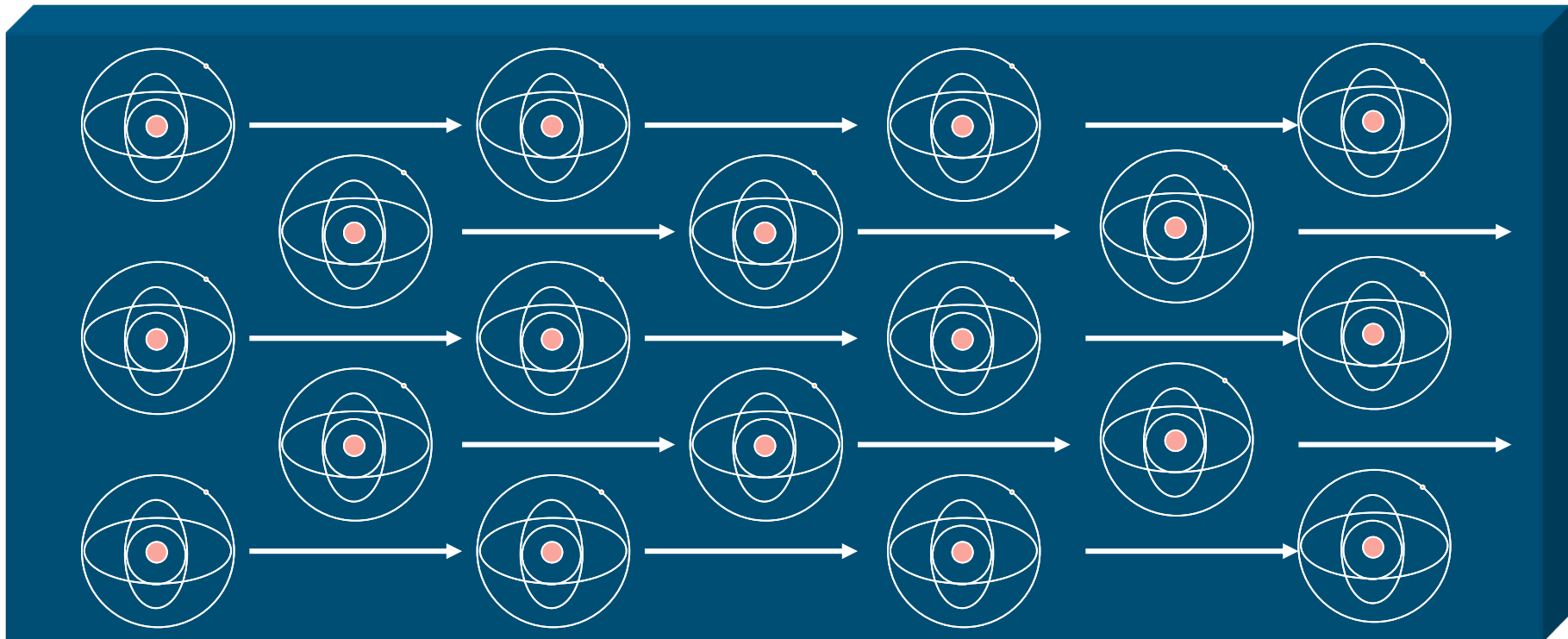
Se aproximarmos um pólo positivo de um lado e um negativo de outro:

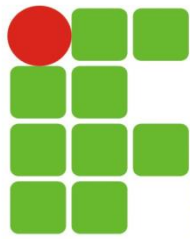




# Fluxo de Carga

Estes elétrons passam a ter um movimento ordenado, dando origem à corrente elétrica.

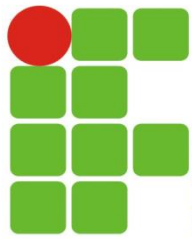




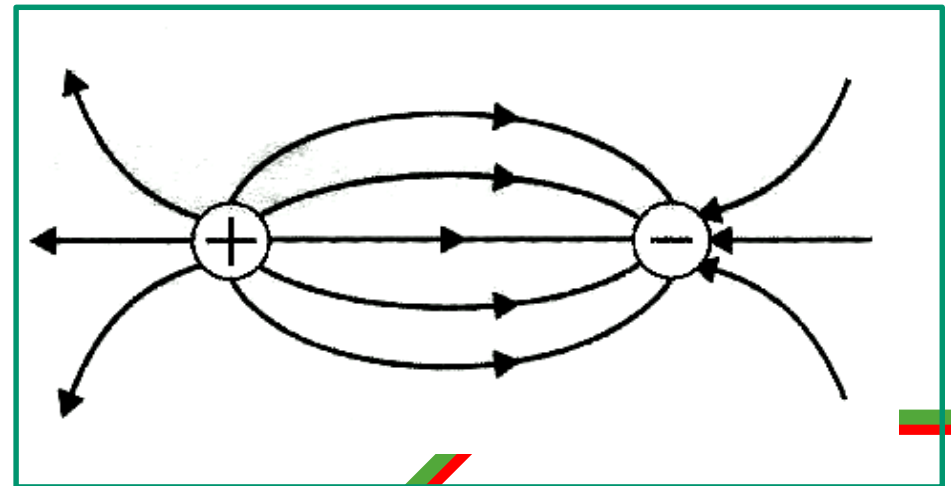
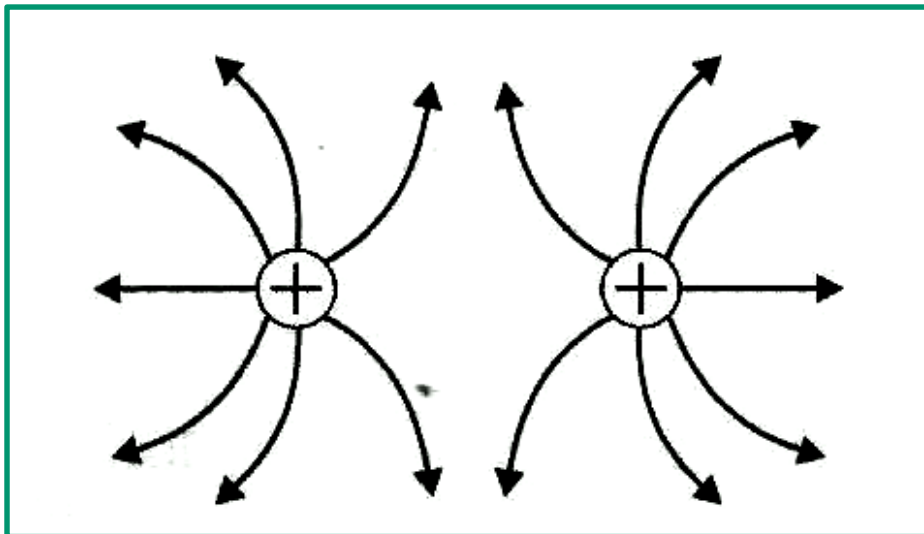
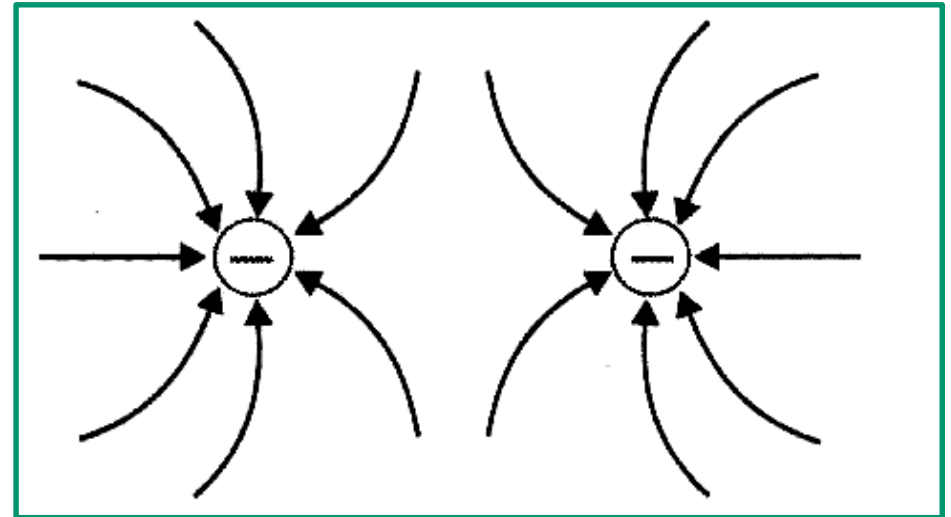
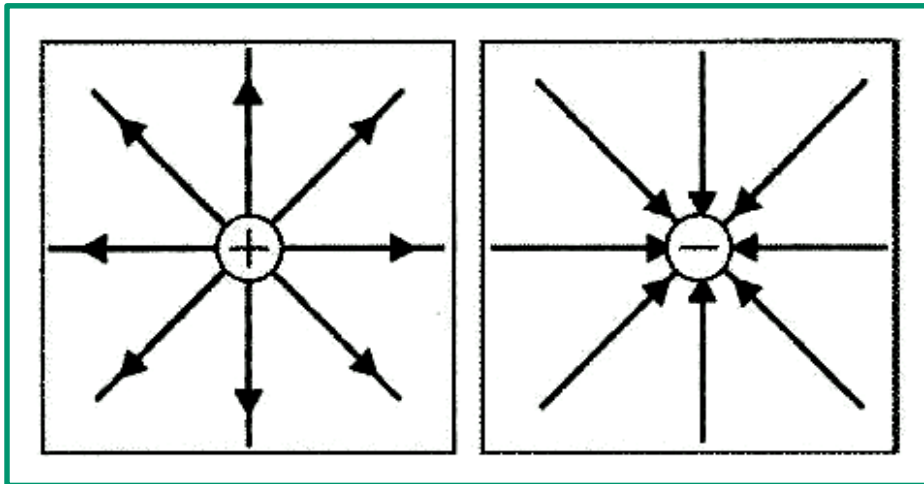
# Campo Elétrico

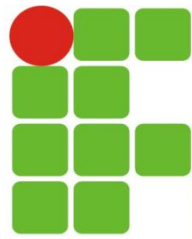
Dada uma carga elétrica  $Q$  fixa, nota-se, quando dela se aproxima uma carga de prova  $q$ , o surgimento de uma força de interação elétrica. Essa força ocorre, porque  $q$  está na região de campo elétrico criado pela carga elétrica fixa e puntiforme  $Q$ .





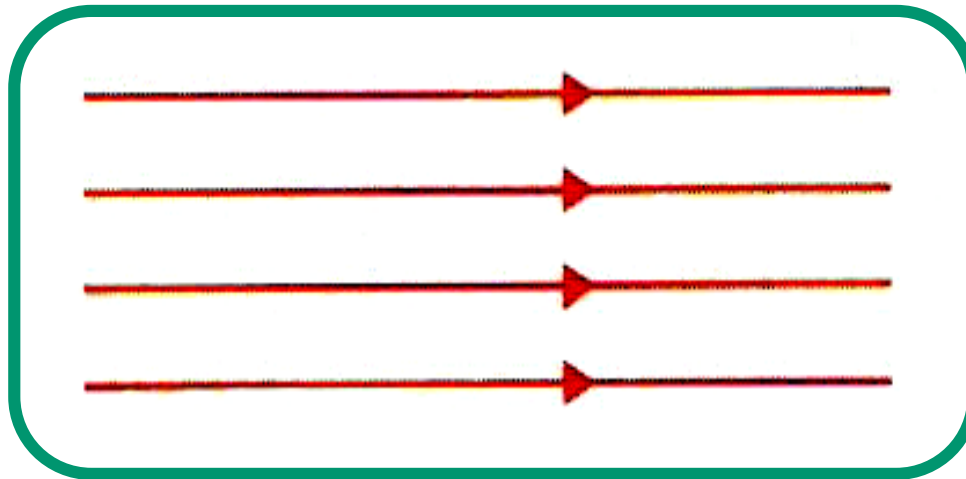
# Linhas de Força

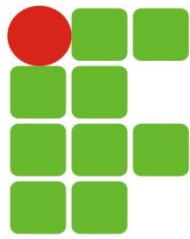




# Campo Elétrico Uniforme

Agora, as linhas de força determinam um campo elétrico uniforme quando elas forem paralelas e igualmente espaçadas.

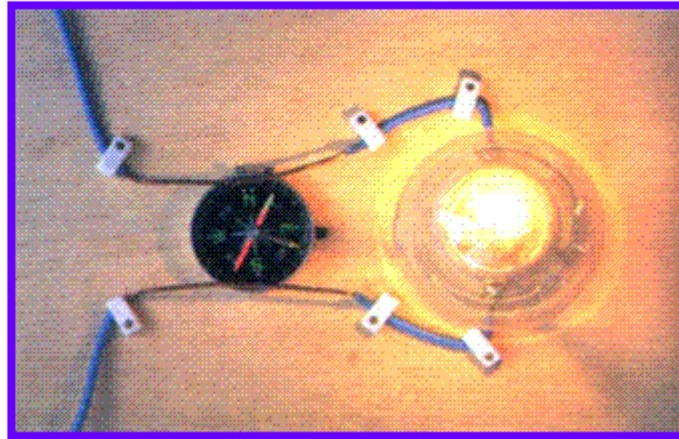
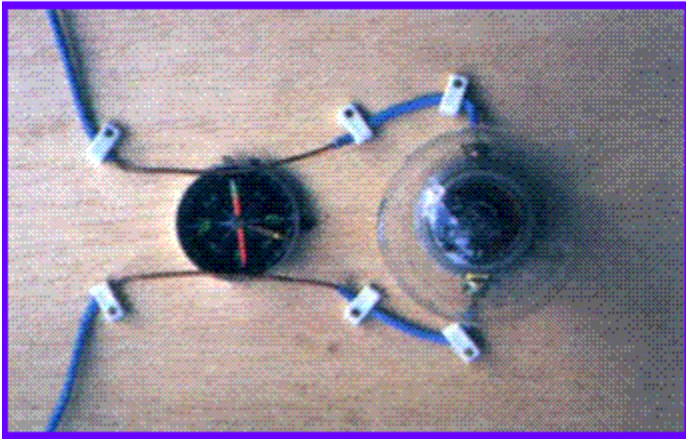




INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

# A Experiência de Oersted

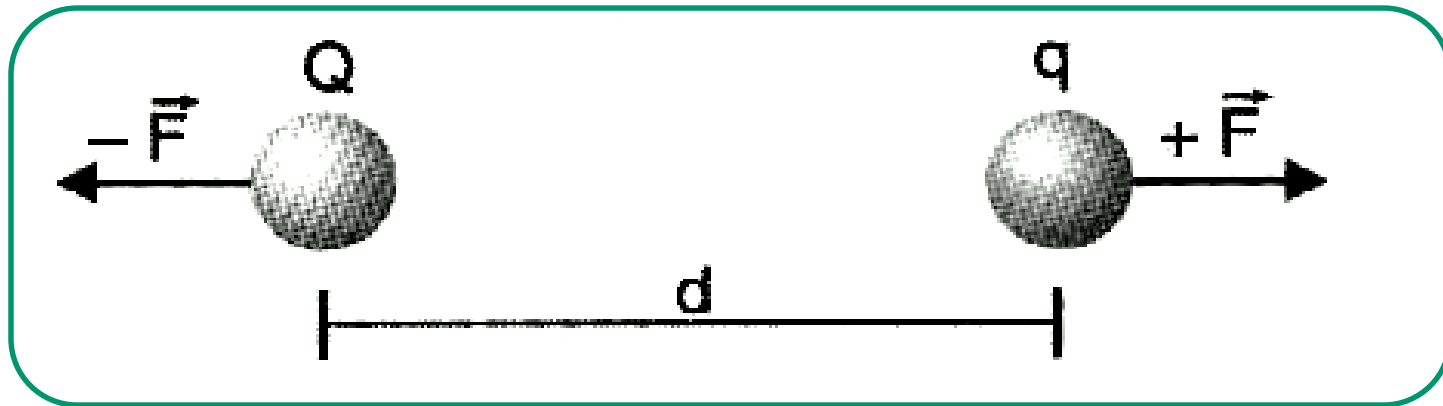
Em 1820, o físico dinamarquês H. C. Oersted notou que uma corrente elétrica fluindo através de um condutor desviava uma agulha magnética colocada em sua proximidade.



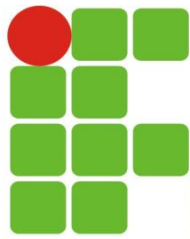
Hans Christian  
Oersted



# Energia Potencial Elétrica



A carga elétrica  $q$ , por estar numa região de campo elétrico, recebe a ação de uma força elétrica.



# Potencial Elétrico

O potencial elétrico de referência é o potencial da Terra convencionalizado como sendo zero:

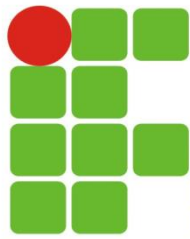
## **Unidades no SI:**

$V \rightarrow V$  (volt)

$\varepsilon_p \rightarrow J$  (joule)

$Q, q \rightarrow C$  (coulomb)

$d \rightarrow m$  (metro)

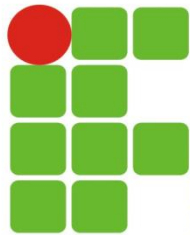


# Potencial Elétrico

A diferença de potencial (ddp) entre dois pontos, A e B, de potenciais elétricos, respectivamente,  $V_A$  e  $V_B$ , é dada por:



$$U_{AB} = V_A - V_B$$



# Potência elétrica

Da mesma maneira as cargas elétricas possuem uma capacidade de produzir trabalho.

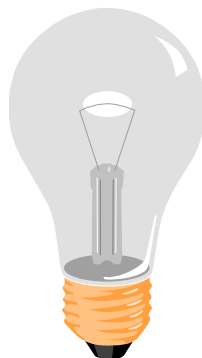
A capacidade de produzir trabalho de uma carga elétrica é expressa em Watts

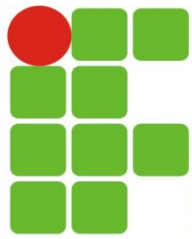
SÍMBOLO -  $P$

UNIDADE - WATT (W)

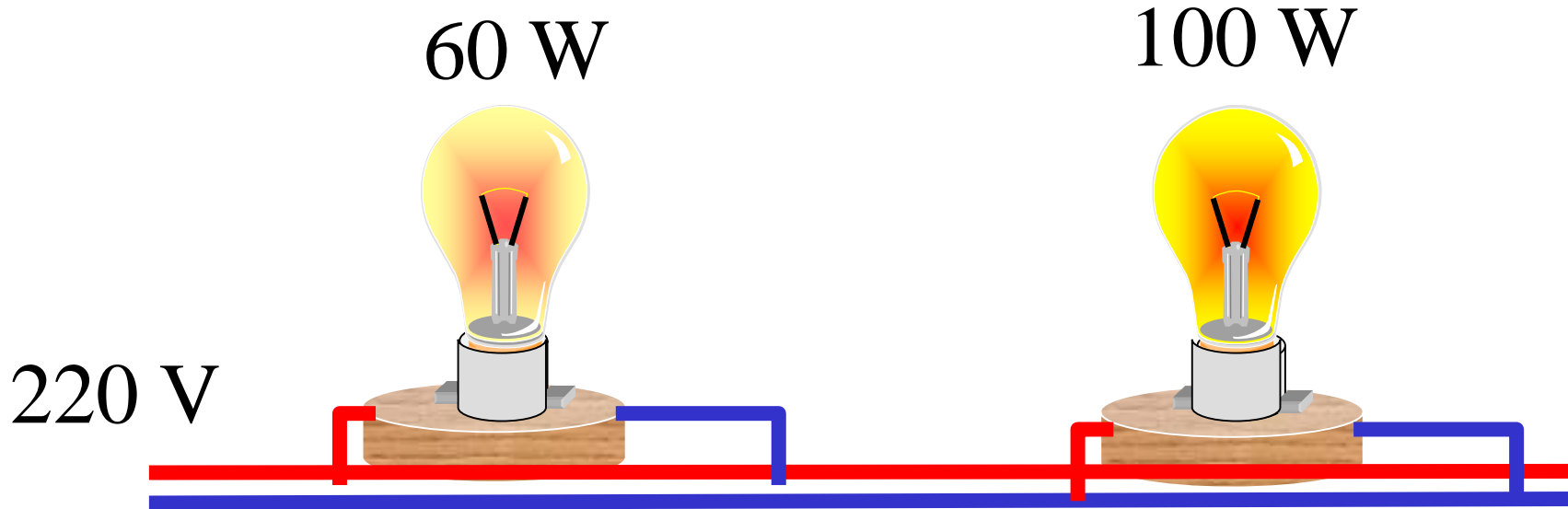
Exemplo:

Capacidade de produzir trabalho de 100 W. Se for ligada a uma fonte de 127 V



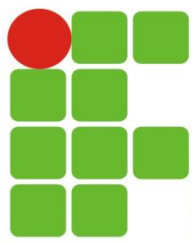


# Potência da lâmpada



*Observemos o brilho das lâmpadas*





# A potência depende de outras grandezas

R - Resistência

V - Tensão

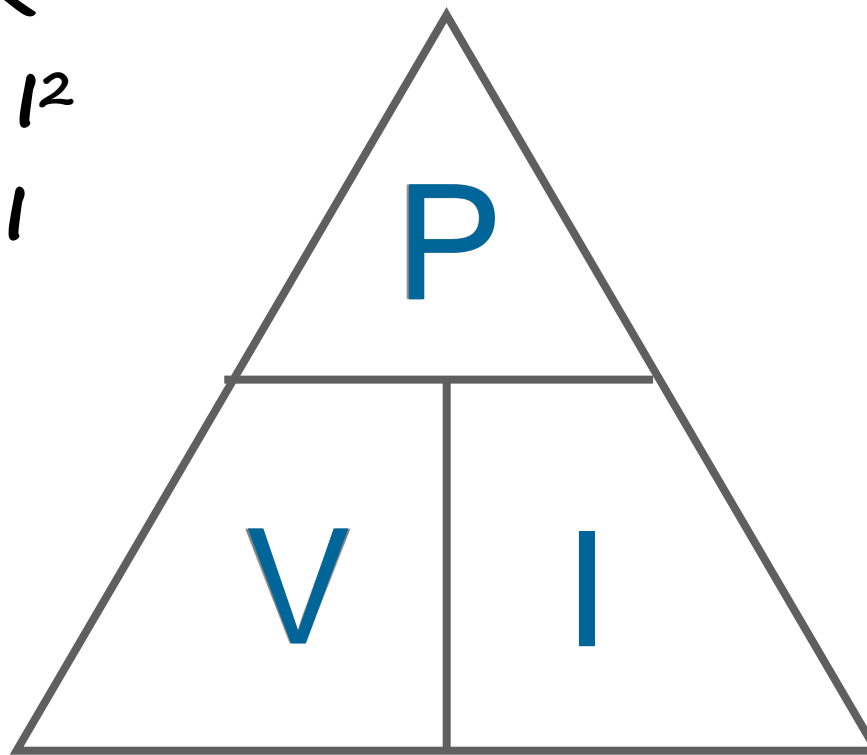
I - Corrente

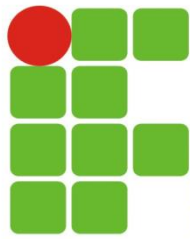
Aplicando a tensão V na resistência R circula a corrente I.

$$P = V^2/R$$

$$P = R \times I^2$$

$$P = V \times I$$





# Energia

É o produto da potência elétrica pelo tempo.

$$E = P \cdot t$$

## ESQUEMA DE LIGAÇÃO

CABOS PRETO - FASES 1, 2 E 3  
DE ACORDO COM O MODELO

CABO AZUL - NEUTRO

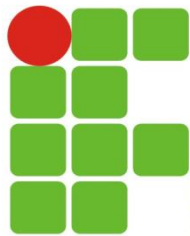
CABO VERDE - ATERRAMENTO

PADRÃO MONO-FÁSICO - 01 DISJUNTOR

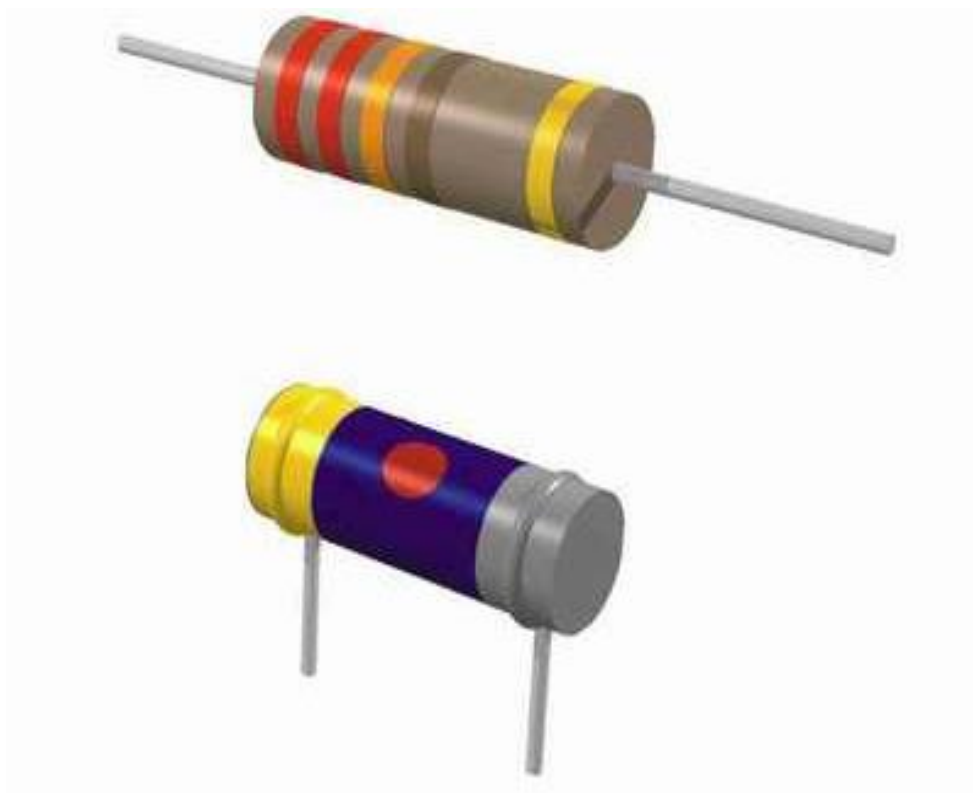
PADRÃO BI-FÁSICO - 02 DISJUNTORES

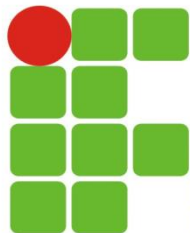
PADRÃO TRI-FÁSICO - 03 DISJUNTORES





**RESISTORES** - São componentes utilizados com a finalidade de limitar a corrente elétrica ou provocar quedas de tensões.





## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- a) Resistência Ôhmica
- b) Percentual de Tolerância
- c) Potência elétrica dissipada

Exemplo:

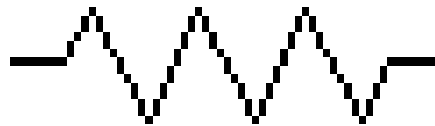


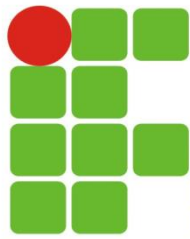
Resistor de **1000**  $\Omega$  (1K) **+/- 5%** **1/4 W**

# RESISTOR FIXO

**UNIDADE:** Ohm ( $\Omega$ )

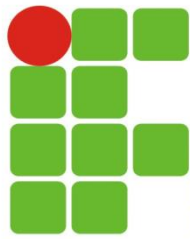
**SIMBOLOGIA:**





## TIPOS DE RESISTORES:

- a) **FIXOS** - são aqueles cujo valor da resistência não pode ser alterada
- b) **VARIÁVEIS** - têm a sua resistência modificada, dentro de uma faixa de valores através de um cursor móvel



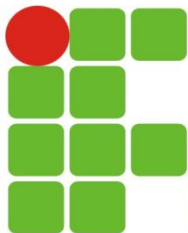
# RESISTOR FIXO

## TIPOS DE RESISTORES FIXOS:

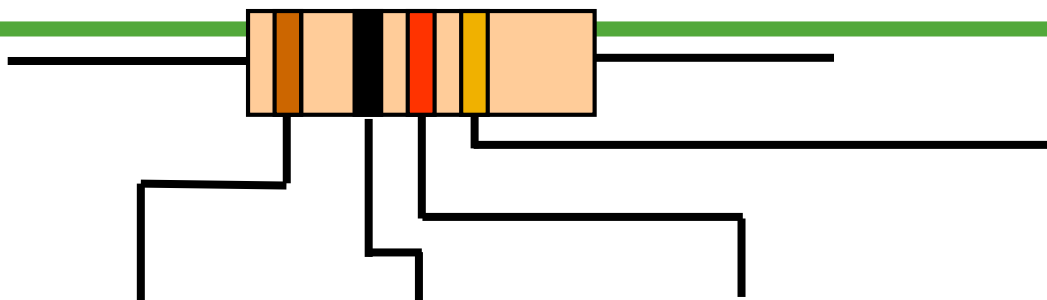


### a) Resistores de Filme de Carbono



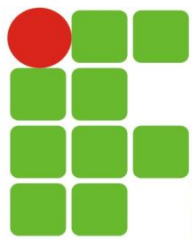


# CÓDIGO DE CORES PARA RESISTORES

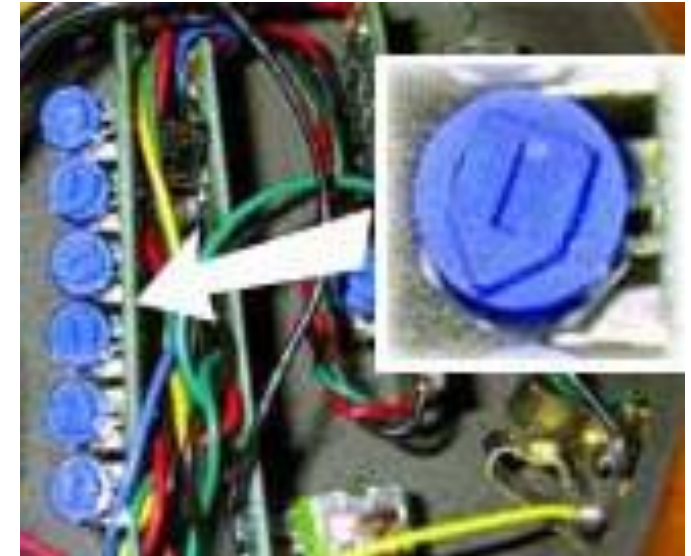


COR	1° ALGARIS	2° ALGARIS	MULTIPLICAD	TOLER.
<b>PRETO</b>	0	0	1	-
<b>MARROM</b>	1	1	10	-
<b>VERMELHO</b>	2	2	100	-
<b>LARANJA</b>	3	3	1000	-
<b>AMARELO</b>	4	4	10000	-
<b>VERDE</b>	5	5	100000	-
<b>AZUL</b>	6	6	1000000	-
<b>VIOLETA</b>	7	7	-	-
<b>CINZA</b>	8	8	-	-
<b>BRANCO</b>	9	9	-	-
<b>OURO</b>	-	-	0.1	±5 %
<b>PRATA</b>	-	-	0.01	±10 %
<b>SEM COR</b>	-	-	-	±20%

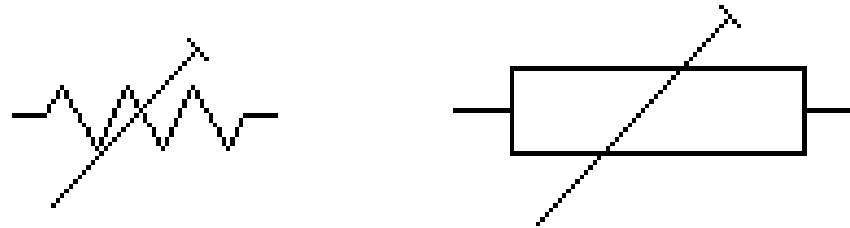


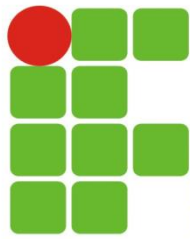


**Trimpot:** É um tipo de resistor utilizado em pontos de ajuste onde as correntes são pequenas ( mA ou menos ).



**SIMBOLOGIA:**



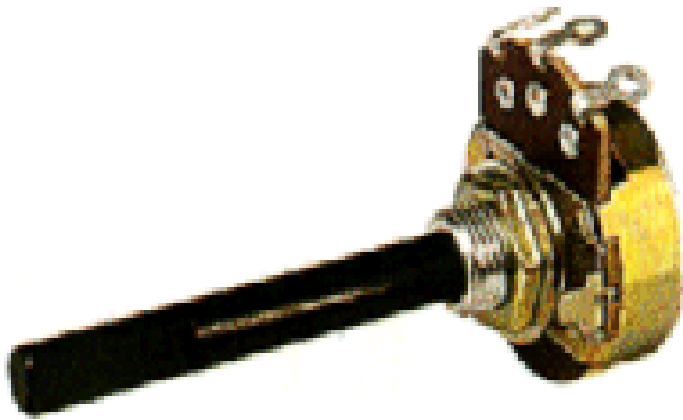


INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

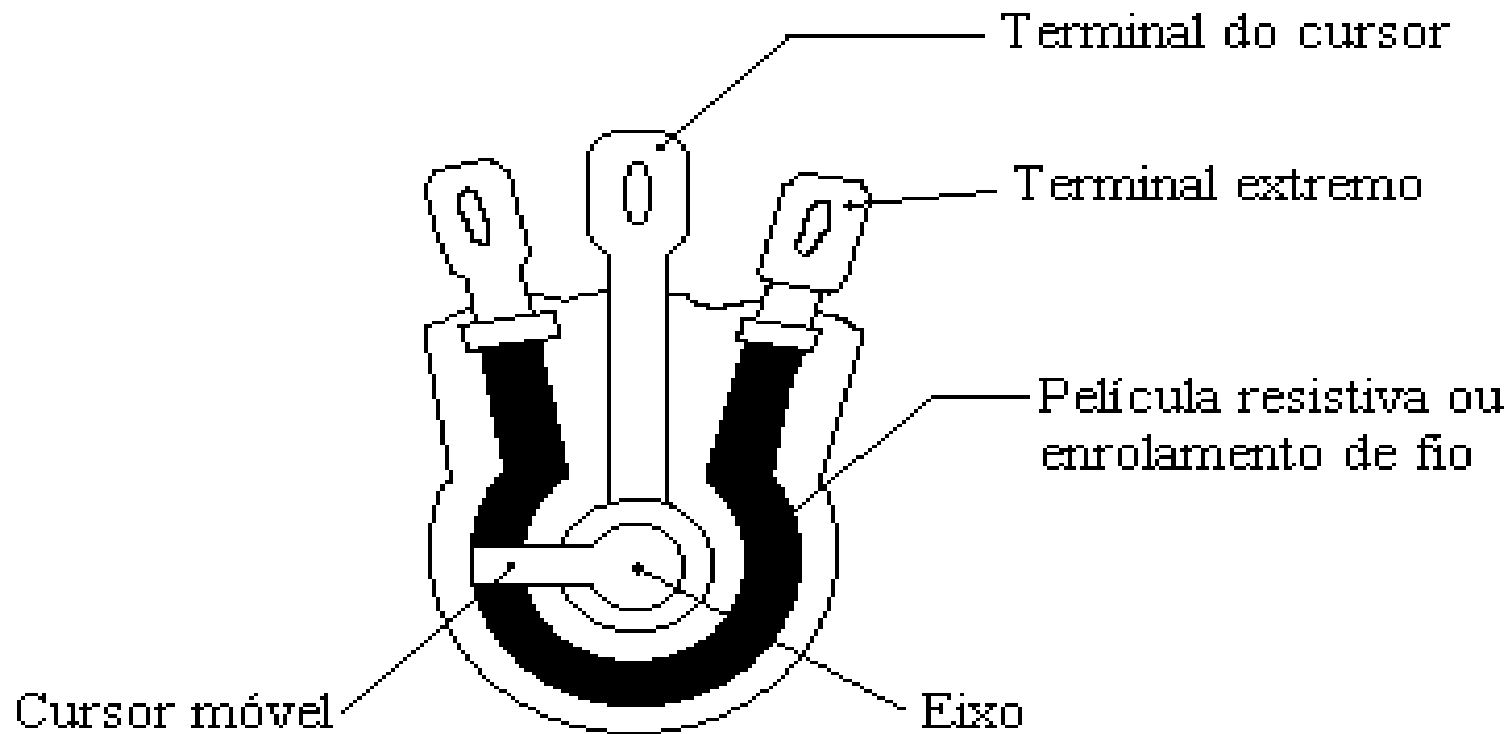
# POTENCIÔMETROS

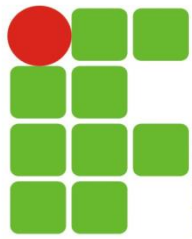
## POTENCIÔMETRO:

São resistores com derivação que permitem a variação do valor resistivo pelo movimento de um eixo.



## Constituição de um Potenciômetro



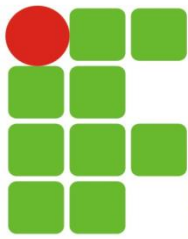


INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

# POTENCIÔMETROS

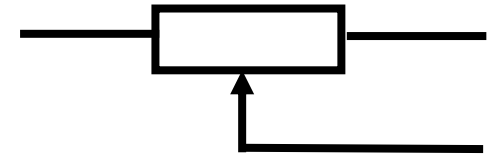
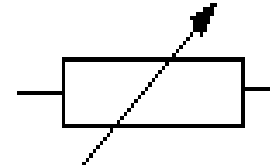
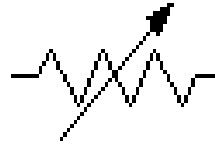
## Estrutura Interna de um Potenciômetro





# POTENCIÔMETROS

## SIMBOLOGIA:



## TIPOS DE POTENCIÔMETRO:

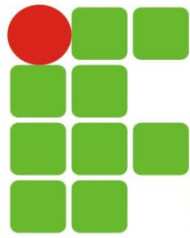
-De Fio

- De Carbono



- Linear

- Logarítmico

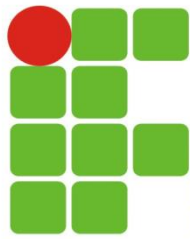


# Capacitância

Na placa mãe de um computador, o que são os componentes cilíndricos que ali aparecem?

Para que servem?

Eles estão presentes na maior parte dos aparelhos eletrônicos do nosso dia-a-dia, em grande variedade de formas, tamanhos e valores.

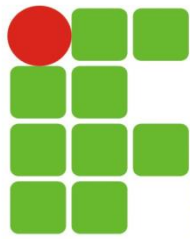


# Capacitância

É a capacidade de armazenar cargas elétricas.

A unidade de capacitância no SI é coulomb (C)/volt (V) = Farad (F)

$$1 \text{ farad} = \frac{1 \text{ coulomb}}{1 \text{ volt}} \Rightarrow 1F = \frac{1C}{1V}$$



# Capacitores

Os capacitores são especificados através do material do seu dielétrico.

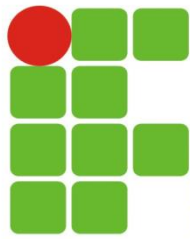
Capacitores eletrolíticos

Capacitor de cerâmica

Associação de capacitores

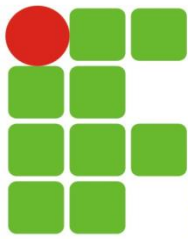
Tal como os resistores, os capacitores podem ser associados em série, paralelo e associação mista.





# Carga no capacitor

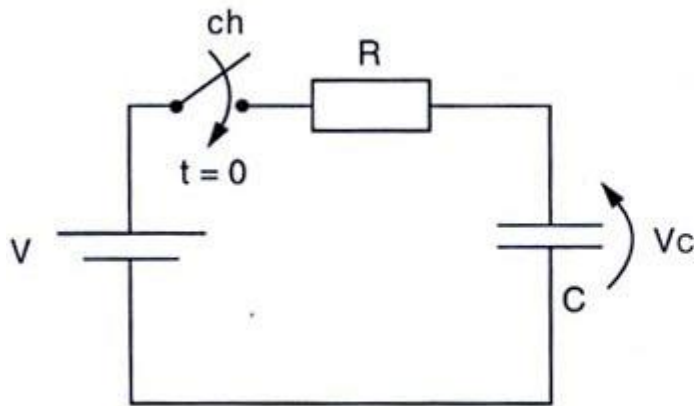
Considere um circuito com resistor, capacitor e uma chave  $ch$ , que é fechada no tempo denominado zero. Neste instante forma-se o circuito por onde circulará uma corrente. Tomando o capacitor como inicialmente descarregado, a diferença de potencial em seus terminais é igual a zero. (Fig. 5.8)



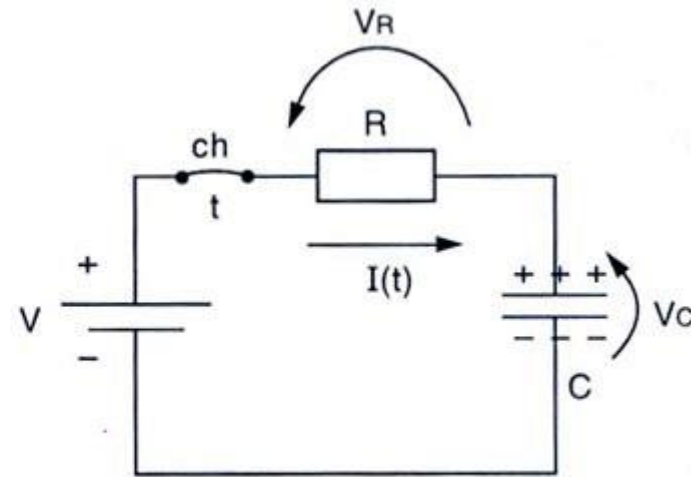
# Carga no capacitor

Mas, à medida que a corrente circula pelo circuito, o capacitor se carrega com uma carga  $Q$  e a diferença em seus terminais aumenta. Assim,  $V_C$  aumenta com o tempo; logo, a corrente  $I(t)$  tende a diminuir com o tempo. Observe que a carga no capacitor é:  $Q = C \cdot V$

A corrente no capacitor é a mesma que no resistor; e a corrente é a variação da carga em função do tempo:

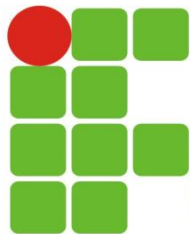


(a)

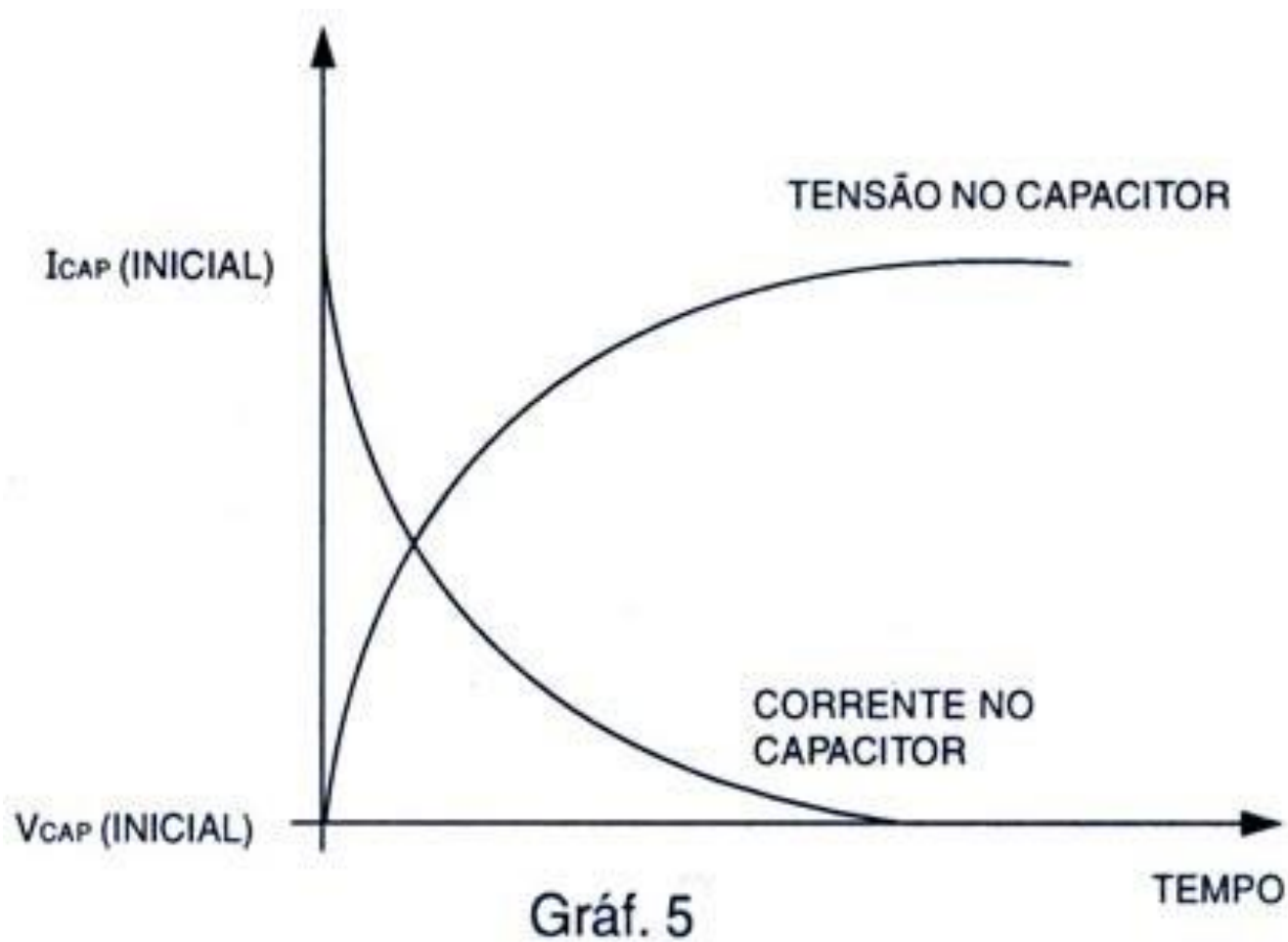


(b)

Fig. 5.8



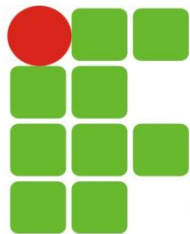
# Carga no capacitor





# Carga no capacitor

Um capacitor, carregado com seus terminais abertos mantém-se carregado por um tempo infinito (capacitor ideal). Na prática, o dielétrico do capacitor possui uma resistência muito alta, por onde a carga nas placas pode se descarregar, durante um tempo muito grande, devido ser o dielétrico um isolante.



# Descarregando...

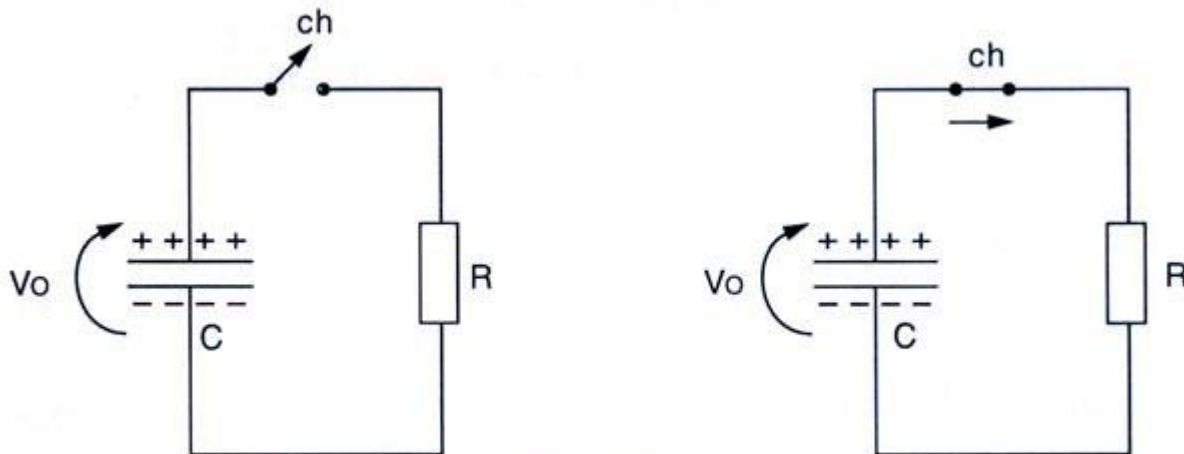
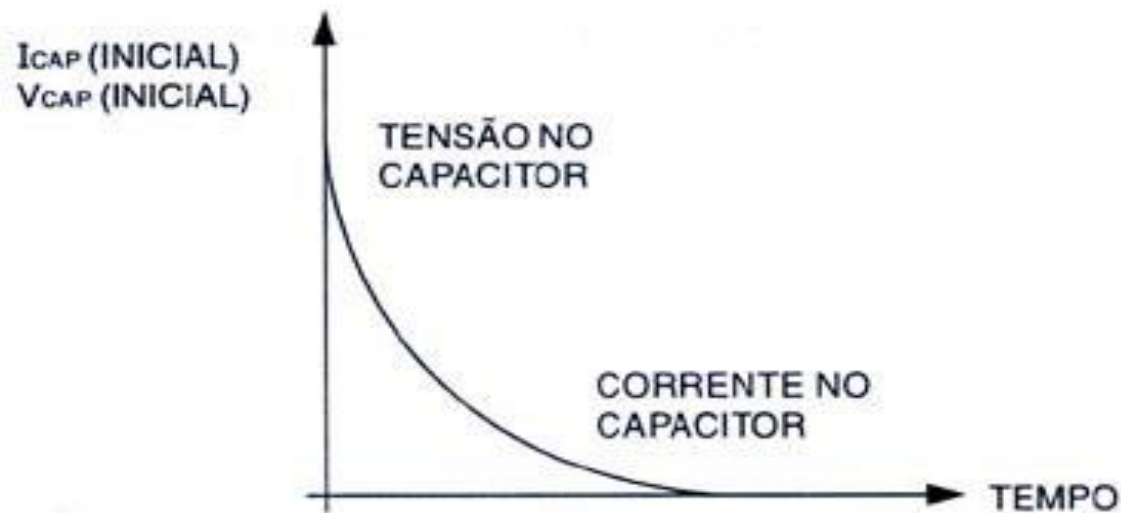
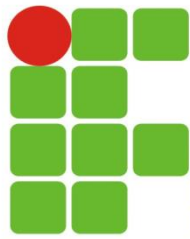


Fig. 5.9



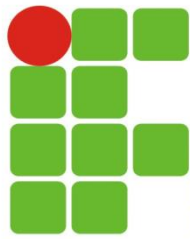
Gráf. 6



# Indutância - L

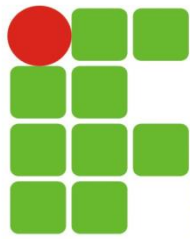
Indutância é a propriedade que tem um corpo de fazer aparecer em si mesmo ou em outro condutor uma fem induzida.

Como já foi estudado anteriormente, para que seja criada uma fem induzida num condutor é necessário que o mesmo seja submetido a uma variação de fluxo magnético.



# Indutância - $L$

Conseqüentemente, a indutância de um material é uma propriedade que só se manifesta quando a corrente que passa pelo condutor varia de intensidade, o que produz um campo magnético variável, ao qual está submetido o condutor.



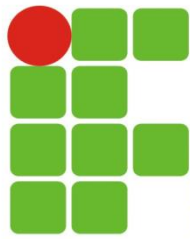
# Indutores

Indutância é uma propriedade que tende a se opor a qualquer variação da corrente em um circuito elétrico.

O componente que exhibe a propriedade da indutância é chamado indutor.

O indutor mais comum é uma bobina feita de fio enrolado. Enrolando-se o fio em forma de bobina, o indutor se torna menor e mais compacto e, ao mesmo tempo, a indutância aumenta bastante.

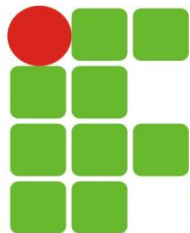




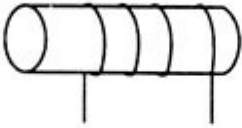
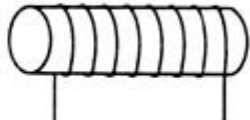
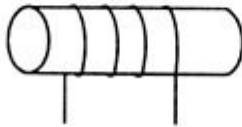
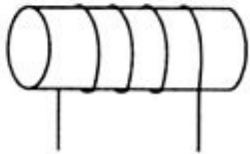
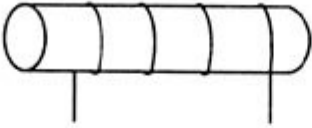
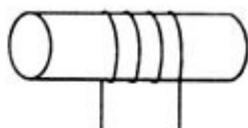
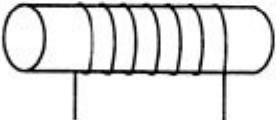
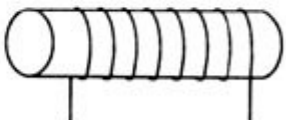
# Indutores

Mantendo-se as espiras do fio juntas umas das outras, o campo magnético que circunda o fio se tornará mais concentrado.

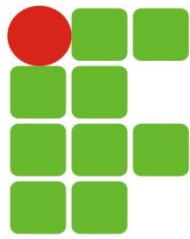
Quanto maior o campo magnético, maior a tensão induzida e, portanto, maior indutância.



# Indutância

	INDUTÂNCIA	
	BAIXA	ALTA
NÚMERO DE ESPIRAS		
DIÂMETRO		
COMPRIMENTO E ESPAÇAMENTO DAS ESPIRAS		
MATERIAL DO NÚCLEO	NÚCLEO NÃO MAGNÉTICO 	NÚCLEO MAGNÉTICO 

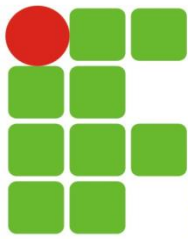
FATORES QUE INFLUENCIAM NA INDUTÂNCIA



# Associação de indutores

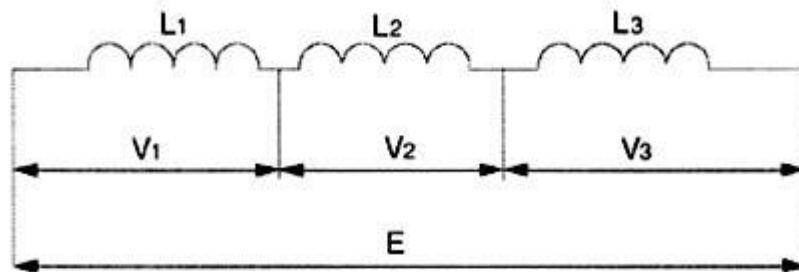
O indutor tem várias aplicações em eletricidade na forma de bobinas usadas em rádios, televisores, equipamentos de som, etc

Da mesma forma que acontece com os resistores e capacitores, não se tem indutores de todos os valores possíveis. Necessita-se associá-los de maneira adequada para se obter os valores desejados.



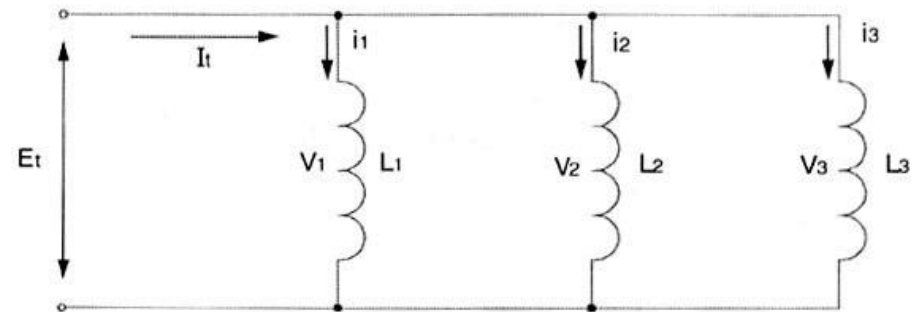
# Associação de indutores

Numa associação de indutores deve-se prever se haverá, ou não, indutância mútua entre eles, pois alterará o valor da indutância total.



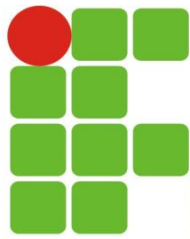
ASSOCIAÇÃO DE INDUTORES

Fig. 6.28



ASSOCIAÇÃO PARALELO

Fig. 6.29



# Frequência

Quantidade de repetições por unidade de tempo.

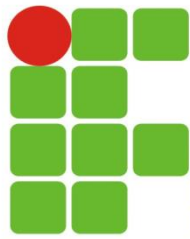
Ciclos por segundos;

Rotações por minuto;

Rotações por segundo;

Unidades;

Hz, RPM, RPS...



# Período e frequência

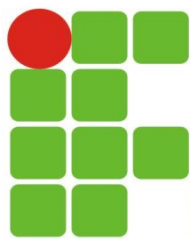
Uma volta completa é  $2\pi$  radianos ou  $360^\circ$ .

O tempo que o vetor leva para completar uma volta é chamado de período ( $T$ )

$$2\pi = T \cdot \omega$$

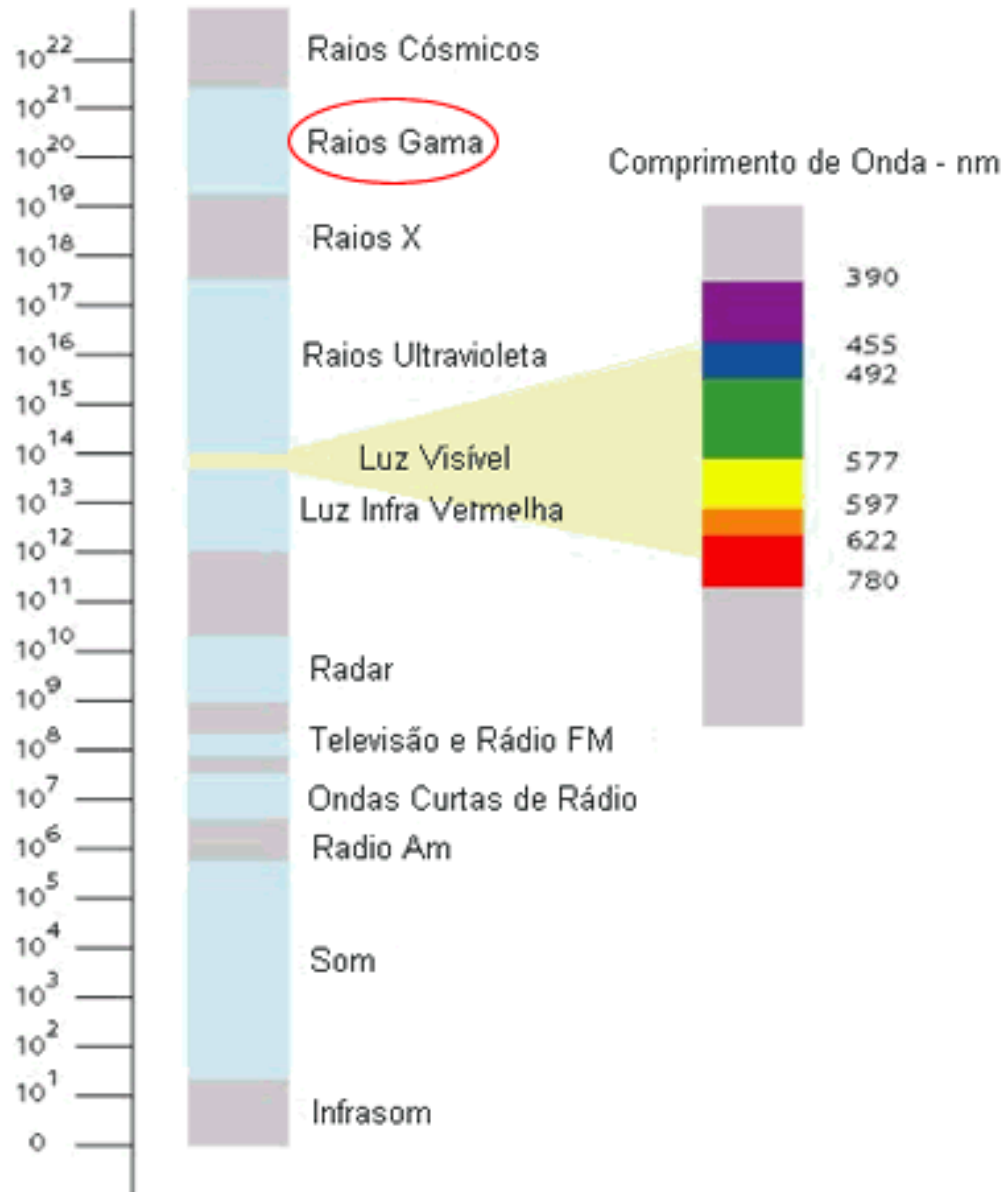
O número de voltas (ciclos) completos por segundo é chamado de frequência.

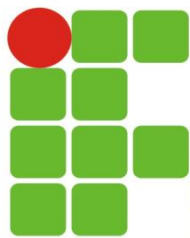
$$1 \text{ ciclo/segundo} = 1 \text{ Hz}$$



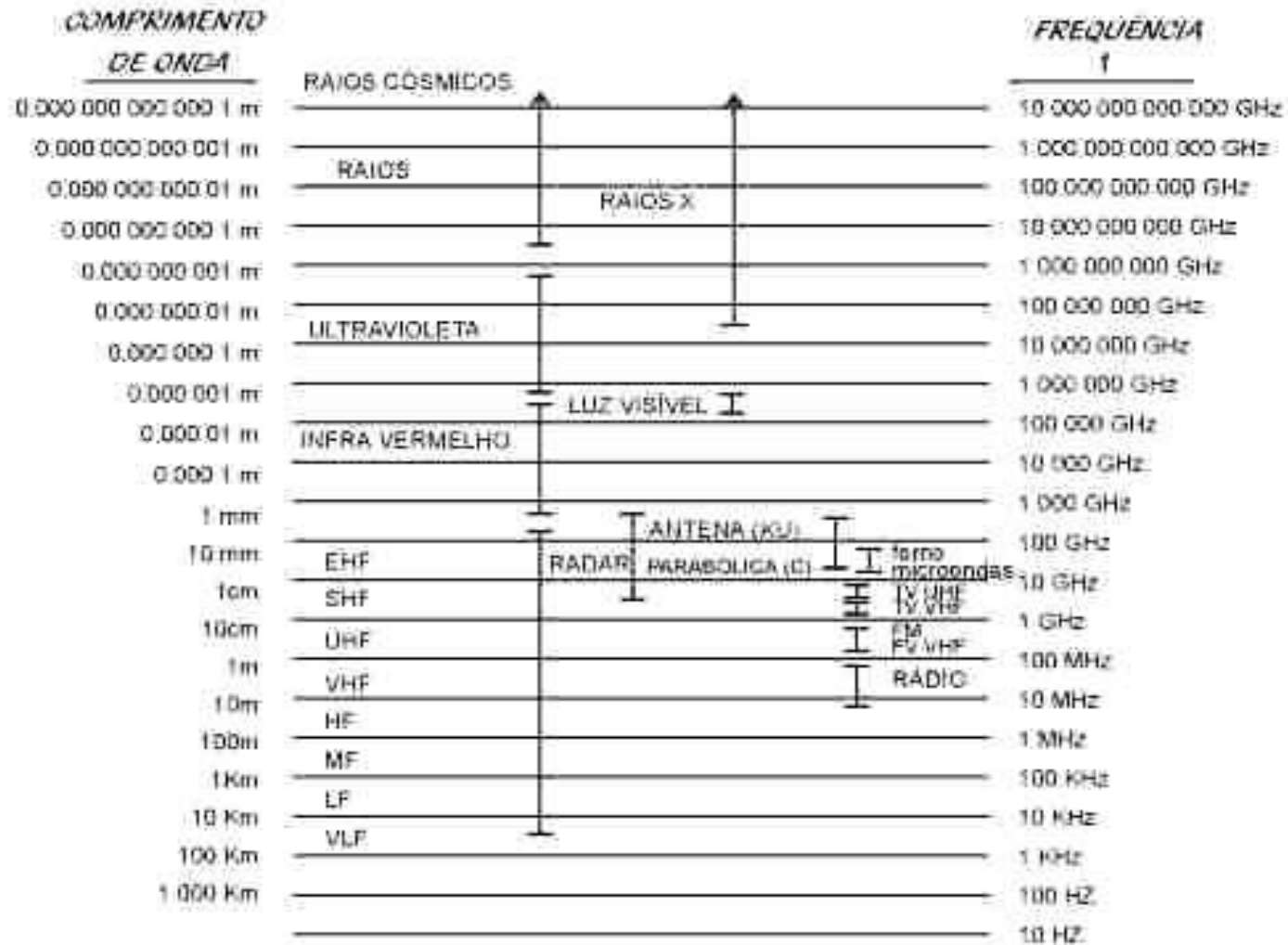
# Revisão de Frequência

Frequência - Hz (Hertz)

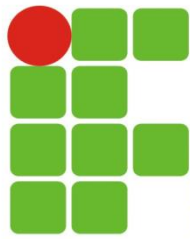




# Faixas de Frequências







# Aplicações

## Medicina;

*Raio-X; Frequência sonora;*

## Estética;

*Raios ultravioletas;*

## Telefonia celular;

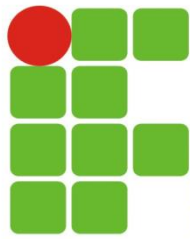
*Sinal; (SHF)*

## Radio;

*Frequência de estações e emissoras;*

## Rádio Amador;

*Utilizando-se de frequências diferentes;*



# Aplicações - II

## Televisão;

*Frequência VHF, UHF, SHF;*

## Satélites;

*Envio e recebimento de sinais de frequência para fins específicos*

## Temperaturas;

*As temperaturas mostram-se em uma gama de cores quando captadas por uma máquina sensível à calor;*

## Cores;

*Frequência varia de cor para cor desde o vermelho ao violeta;*