

# PDM: Projeto para Dispositivos Móveis

## Aula 01: Conceitos Básicos em Eletrônica

Breno Lisi Romano

<http://sites.google.com/site/blromano>

Instituto Federal de São Paulo – IFSP São João da Boa Vista  
Especialização em Desenvolvimento para Dispositivos Móveis

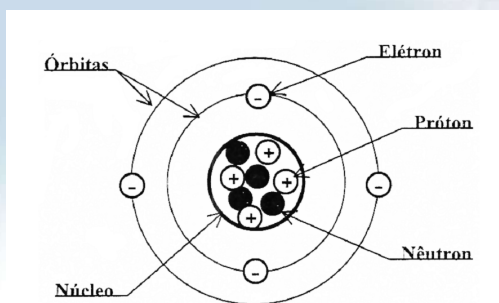


INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO  
Campus São João da Boa Vista

Instituto Federal de São Paulo – IFSP São João da Boa Vista

## Constituição da Matéria e Eletrecidade

- Matéria é tudo aquilo que possui massa e ocupa lugar no espaço
- A matéria é constituída de moléculas que, por sua vez, são formadas de átomos
- O átomo é constituído de um núcleo e eletrosfera, onde encontramos os:



### Elétron:

É a menor partícula encontrada na natureza, com carga negativa. Os elétrons estão sempre em movimento em suas órbitas ao redor do núcleo

### Próton:

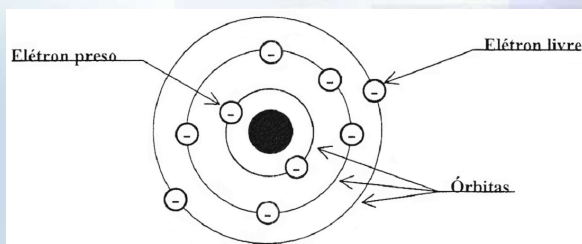
É a menor partícula encontrada na natureza, com carga positiva. Situa-se no núcleo do átomo

### Nêutron:

São partículas eletricamente neutras, ficando também situadas no núcleo do átomo, juntamente com os prótons

**Eletrecidade é o fluxo de elétrons de átomo para átomo em um condutor**

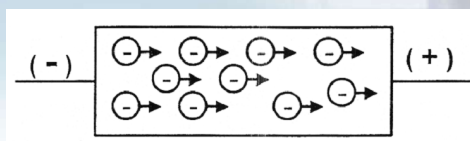
## Corrente Elétrica (1)



- **Elétrons presos:** mais próximos do núcleo tem maior dificuldade de se desprenderem de suas órbitas, devido a atração exercida pelo núcleo
- **Elétrons livres:** mais distantes do núcleo (última camada) têm maior facilidade de se desprenderem de suas órbitas porque a atração exercida pelo núcleo é pequena
- **Portanto, os elétrons livres se deslocam de um átomo para outro, nos materiais condutores**

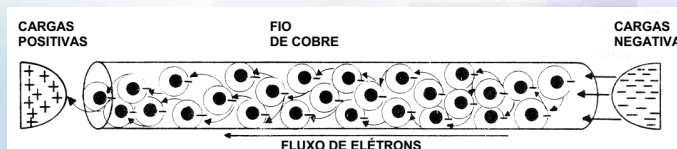
## Corrente Elétrica (2)

- Os elétrons (-) são atraídos pelo pólo positivo e repelidos pelo negativo
- Assim, os elétrons livres passam a ter um movimento ordenado (todos para a mesma direção)
- **DEFINIÇÃO DE CORRENTE ELÉTRICA:** movimento ordenado de elétrons

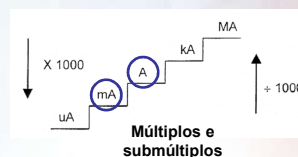


- Obs.: Sinais de mesmo sentido se repelem

## Corrente Elétrica (3)

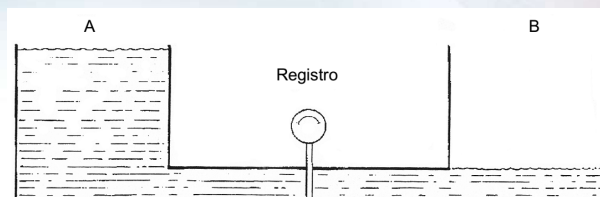


- Esse fluxo ou corrente de elétrons continuará, enquanto as cargas positivas e negativas forem mantidas nos extremos do fio.
- Eletricidade é o fluxo de elétrons de átomo para átomo em um condutor**
- Unidade de Medida da Corrente Elétrica (i ou I)**
  - Ampère (A): intensidade de corrente elétrica - quantidade de elétrons que fluem através de um condutor durante um certo intervalo de tempo
  - Ex.:  $I = 2\text{mA} = 0,002\text{A}$  /  $I = 6\text{kA} = 6000\text{A}$



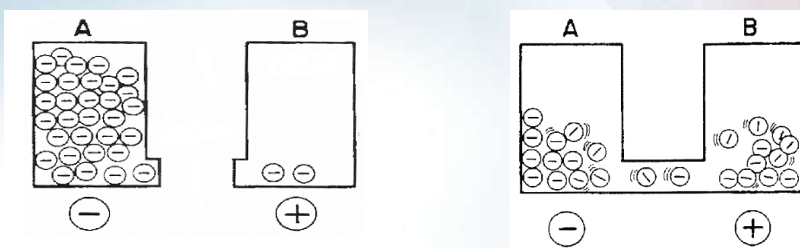
## Tensão Elétrica ou Voltagem (1)

- Tensão Elétrica é a força, ou pressão elétrica, capaz de movimentar elétrons ordenadamente num condutor
- Analogia com a instalação hidráulica:
  - O reservatório A está mais cheio que o reservatório B, portanto o reservatório A tem maior pressão hidráulica
  - Ligando-se os reservatórios A e B com um cano, a pressão hidráulica de A "empurra" a água para B, até que se igualem as pressões hidráulicas



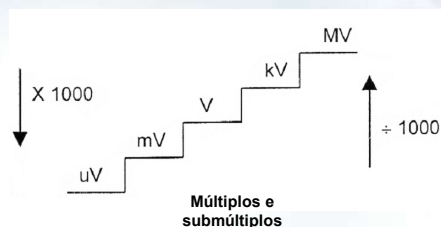
## Tensão Elétrica ou Voltagem (2)

- Supondo agora dois corpos A e B que possuem cargas elétricas diferentes. O corpo A tem maior número de elétrons do que o corpo B; então dizemos que ele tem maior "potencial elétrico"
- Há uma diferença de potencial elétrico (d.d.p.). Ligando-se os corpos A e B com um condutor, o "potencial elétrico" de A empurra os elétrons para B, até que se igualem os potenciais.



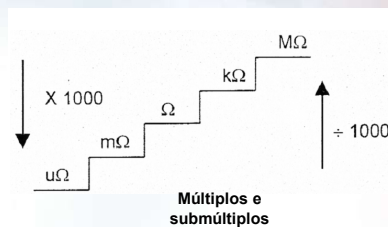
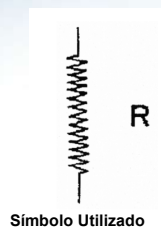
## Tensão Elétrica ou Voltagem (3)

- Tensão elétrica ou Voltagem:** pressão exercida sobre os elétrons para que estes se movimentem
- Corrente Elétrica:** movimento dos elétrons através de um condutor
- VOLT** é utilizado como unidade de tensão elétrica, representado pela letra "V"
- Ex.:
  - 220V
  - 13,8kilovolt = 13,8KV = 13.800V



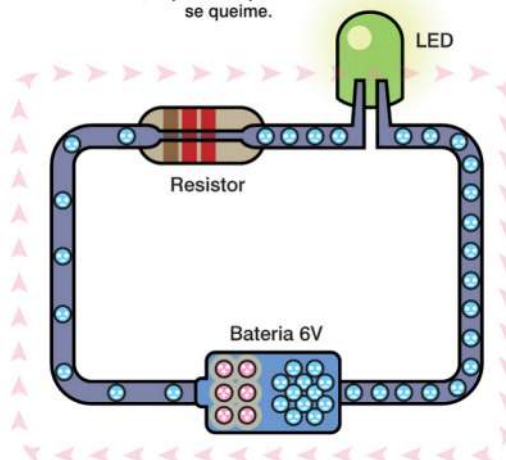
## Resistência Elétrica (1)

- **Resistência Elétrica** é a oposição que um material oferece à passagem da corrente elétrica
  - Os materiais isolantes são os de maior resistência elétrica, ou seja: os que mais se opõem à passagem da corrente elétrica
  - Os materiais condutores, apesar de sua boa condutividade elétrica, também oferecem resistência à passagem da corrente, embora em escala bem menor
- O símbolo utilizado para a sua representação é a letra grega ômega ( $\Omega$ )
  - Ex.: 320 ohms = 320  $\Omega$



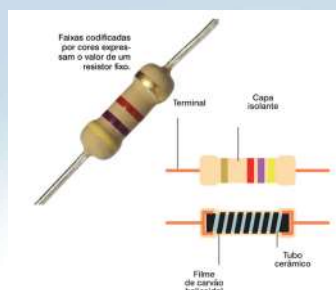
## Resistência Elétrica (2)

O Resistor limita a quantidade de corrente que chega até o LED, impedindo que se queime.

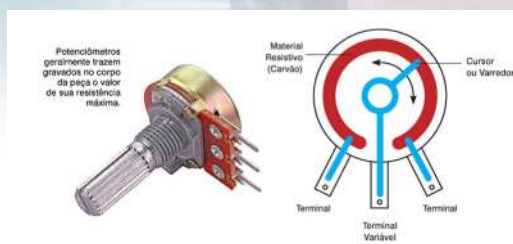


## Resistência Elétrica (3)

- Resistores podem ser fixos ou variáveis:
  - Fixo: fornece uma resistência constante e determinada de fábrica
  - Variável: geralmente chamado de Potenciômetro, permite a você reajustar continuamente a resistência, de praticamente zero ohm a um valor determinado de fábrica.



Resistor Fixo



Resistor Variável (Potenciômetro)

## Resistência Elétrica (4)

- Site para descobrir a resistência de um resistor pelos cores:
  - <http://www.areaseg.com/sinais/resistores.html>

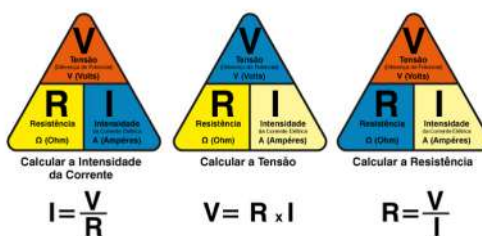
1ª CÍFRA	2ª CÍFRA	MULTIPLICADOR	TOLERÂNCIA
<b>PRETO=0</b>	<b>PRETO=0</b>	<b>X1</b>	<b>PRATA=10%</b>
<b>MARROM=1</b>	<b>MARROM=1</b>	<b>X10</b>	<b>OURO=5%</b>
<b>VERMELHO=2</b>	<b>VERMELHO=2</b>	<b>X100</b>	<b>PARA LER SEU VALOR VAMOS VER A TABELA DO CODIGO DE CORES, PARA O QUAL COLOCAREMOS A RESISTÊNCIA NA HORIZONTAL, COM A TARJA DOURADA OU PRATA À DIREITA.</b>
<b>LARANJA=3</b>	<b>LARANJA=3</b>	<b>X1000</b>	
<b>AMARELO=4</b>	<b>AMARELO=4</b>	<b>X10.000</b>	
<b>VERDE=5</b>	<b>VERDE=5</b>	<b>X100.000</b>	
<b>AZUL=6</b>	<b>AZUL=6</b>	<b>X1.000.000</b>	
<b>VIOLETA=7</b>	<b>VIOLETA=7</b>	<b>X10.000.000</b>	
<b>CINZA=8</b>	<b>CINZA=8</b>	<b>OURO</b>	
<b>BRANCO=9</b>	<b>BRANCO=9</b>	<b>PRATA</b>	

1ª tarja marrom=1  
2ª tarja preto=0  
3ª tarja laranja=x1000



## Lei de Ohm (1)

- A lei OHM: “A corrente elétrica num circuito é diretamente proporcional à tensão aplicada e inversamente proporcional à resistência do circuito”.



“QUANTO MAIOR A TENSÃO, MAIOR SERÁ A CORRENTE”.

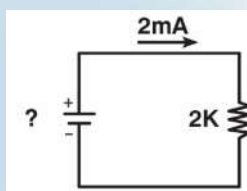
QUANTO MENOR A TENSÃO MENOR SERÁ A CORRENTE.

“QUANTO MAIOR A RESISTÊNCIA, MENOR SERÁ A CORRENTE”.

“QUANTO MENOR A RESISTÊNCIA MAIOR SERÁ A CORRENTE”

## Lei de Ohm (2)

Calculando a Voltagem (V)



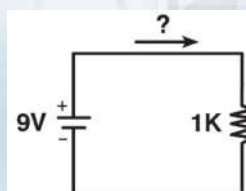
$$V = I \times R$$

$$V = 2K\Omega \times 2mA$$

$$V = 0,002A \times 2.000\Omega$$

$$V = 4$$

Calculando a Corrente (I)



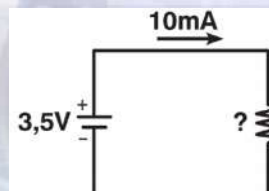
$$I = V / R$$

$$I = 9V / 1K\Omega$$

$$I = 9V \times 1.000\Omega$$

$$I = 0,009A \text{ ou } 9mA$$

Calculando a Resistência (R)



$$R = V / I$$

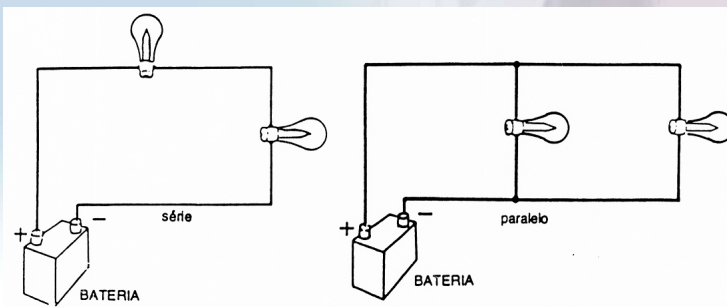
$$R = 3,5V / 10mA$$

$$R = 3,5V / 0,01A$$

$$R = 350\Omega$$

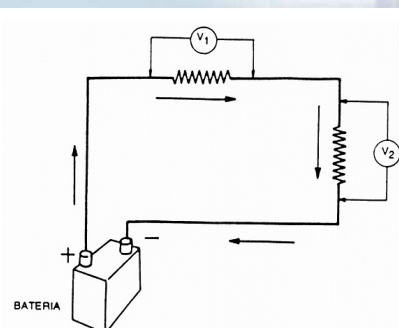
## Lei de Ohm (3)

- Uma lâmpada incandescente é, basicamente uma resistência. Assim, as ligações entre lâmpadas são feitas da mesma forma que as ligações entre resistências
- As figuras abaixo, ilustram dois modos diferentes de associações de resistências: em série e em paralelo:



## Lei de Ohm (4)

- Ligações em Série:**
  - Corrente elétrica que percorre as resistências é sempre da mesma intensidade
  - Em contrapartida, haverá sempre uma queda de tensão em cada uma das resistências associadas
  - A resistência equivalente do circuito com ligação em série, é a soma dos valores da resistência

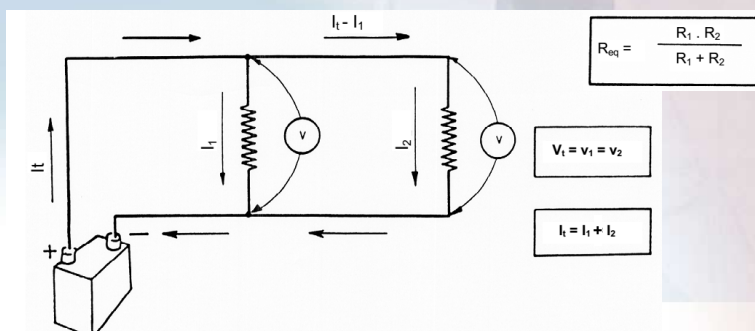




## Lei de Ohm (5)

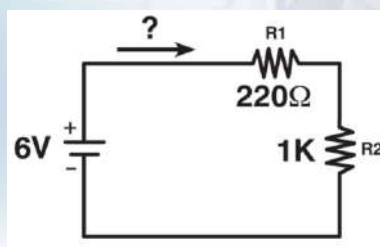
### ■ Ligações em Paralelo:

- A tensão aplicada é sempre a mesma nos diversos terminais das resistências
- A corrente se subdivirá em número idêntico à quantidade de resistências associadas e será de intensidade proporcional ao valor de cada uma delas



## Lei de Ohm (6)

- Calcular a resistência equivalente do circuito, a corrente elétrica e as voltagem em cada resistor?

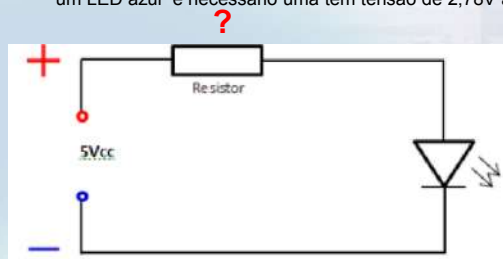


$$220\Omega + 1.000\Omega \text{ (o mesmo que } 1K) = 1.220\Omega$$

$I = V / R$	$V_1 = I \times R_1$	$V_2 = I \times R_2$
$I = 6V / 1.220\Omega$	$V_1 = 4,9mA \times 220\Omega$	$V_1 = 4,9mA \times 1K$
$I = 0,0049A \text{ ou } 4,9 \text{ mA}$	$I = 0,0049A \times 220\Omega$	$I = 0,0049A \times 1.000\Omega$
	$I = 1.078V \approx 1,1V$	$I = 4,9V$

## Lei de Ohm (7)

- Como calcular o resistor a ser utilizado por um LED?
  - Problema: vamos supor um LED azul, submetido a uma tensão de 5V (corrente contínua). Em um LED azul é necessário uma tem tensão de 2,78V a 10mA para funcionar.

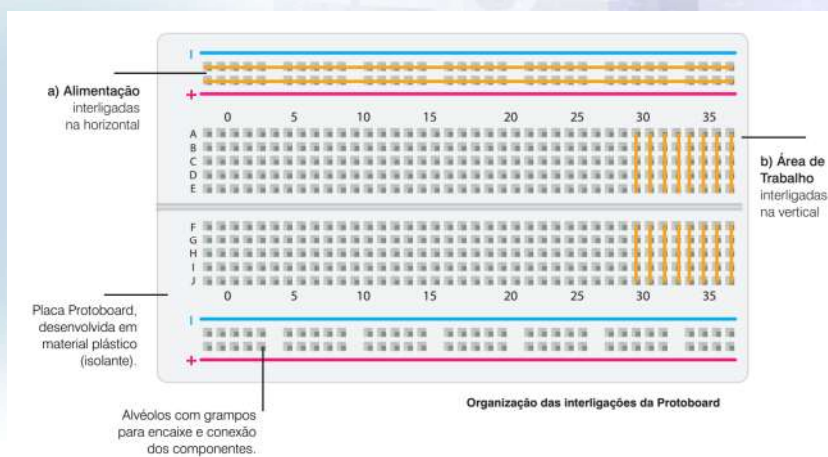


COR	TENSÃO (V)
INFRAVERMELHO	1.5V a 1.8V
AMARELO	1.90V a 1.92V
VERDE	1.92V a 1.94V
VERMELHO	1.96V a 1.98V
AZUL	2.76V a 2.78V
BRANCO	2.76V a 2.78V
ROSA	2.84V a 2.90V
ULTRAVIOLETA	3.10V a 3.16V

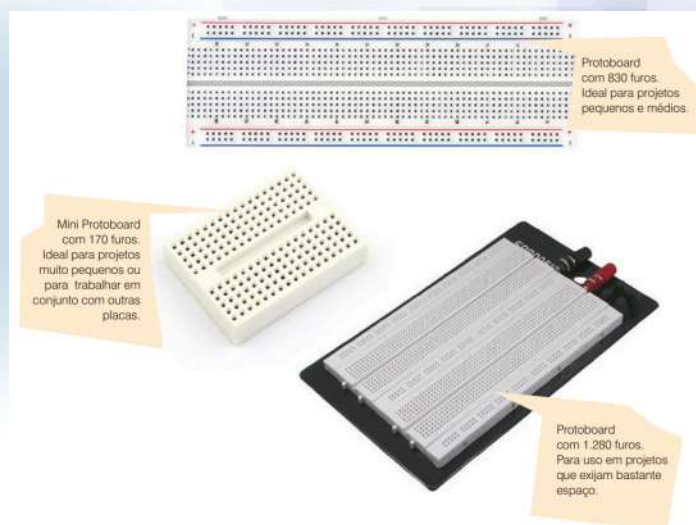
$$5 - 2,78 = 2,2V$$

$$R = \frac{2,2}{0,01} = 220\Omega$$

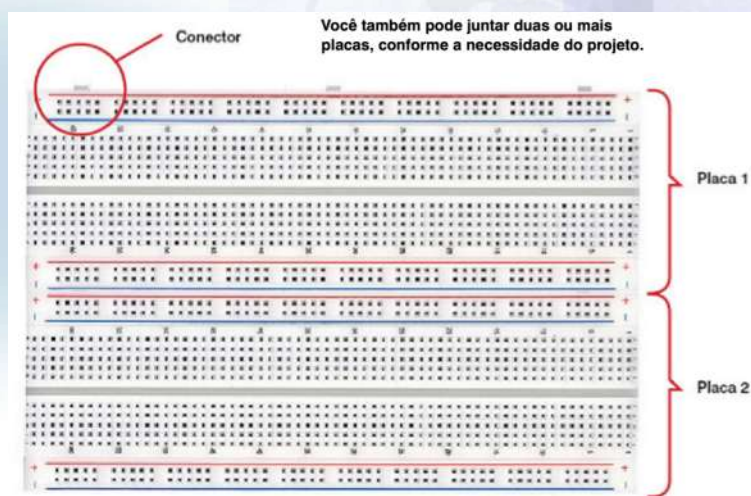
## Protoboard (1)



## Protoboard (2)



## Protoboard (3)

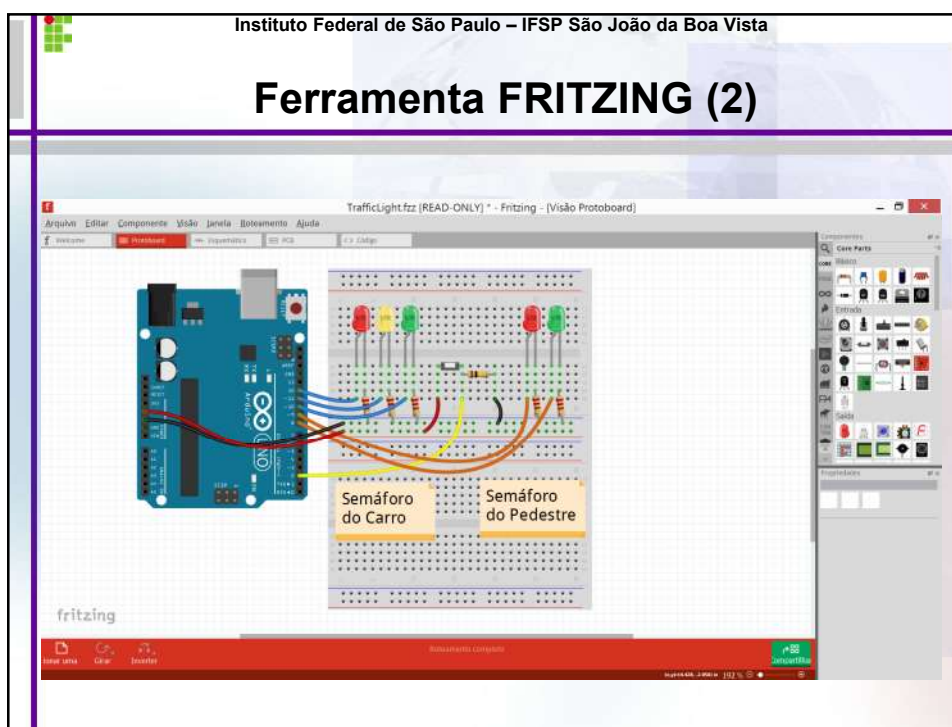


## Ferramenta FRITZING (1)

- **Fritzing:** ferramenta open-source para projetar circuitos eletrônicos em protoboards
  - Inclusive já gera o projeto desenvolvido no layout PCB para projetar a placa real
- Já possui integração com Arduino
- Infelizmente não realiza a simulação do circuito projetado no protoboard
- Link: <http://fritzing.org/>

**Deverá ser utilizada nos relatórios para entrega de todos os exercícios e projetos**

## Ferramenta FRITZING (2)



## Material Complementar

- Eletricidade Básica: Comissão tripartite permanente de negociação do setor elétrico no estado de são paulo – CPN. Disponível em:
  - [http://www.metalboart.com.br/wp-content/uploads/2013/07/EletricidadeBasica09-08-2005\\_atualizado\\_.pdf](http://www.metalboart.com.br/wp-content/uploads/2013/07/EletricidadeBasica09-08-2005_atualizado_.pdf)
- Estudo Dirigido de Eletrônica Básica – Dream Inc. Disponível em:
  - [http://www.dreaminc.com.br/sala\\_de\\_aula/manual-passo-a-passo/](http://www.dreaminc.com.br/sala_de_aula/manual-passo-a-passo/)

## PDM: Projeto para Dispositivos Móveis

### Aula 01: Conceitos Básicos em Eletrônica

Breno Lisi Romano

**Obrigado!**

Instituto Federal de São Paulo – IFSP São João da Boa Vista  
Especialização em Desenvolvimento para Dispositivos Móveis



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO  
Campus São João da Boa Vista