



# INSTITUTO DE FÍSICA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Laboratório de Eletromagnetismo (4300373)

**2º SEMESTRE DE 2012**

Grupo: .....  
.....  
.....  
(nomes completos)

Prof(a): ..... Diurno ( ) Noturno ( )  
Data : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## **Experiência 1**

### **CIRCUITOS ELÉTRICOS SIMPLES**

Esta experiência visa propiciar o primeiro contato do aluno com o estudo de eletromagnetismo prático. Serão realizadas algumas medições descritas abaixo e você perceberá que os componentes eletro-eletrônicos muitas vezes não se comportam de uma maneira ideal. Você deve entregar este guia no final da aula, devidamente preenchido.

Leia o texto sobre Circuitos Elétricos Simples, bem como os outros materiais disponíveis no site do curso.

Com o uso de pilhas teremos correntes contínuas nos circuitos montados. Portanto esteja atento a este detalhe ao utilizar o multímetro para realizar as medições.

#### **Material Utilizado**

- :: 3 lâmpadas tipo pingo d'água (voltagem máxima 1,5V);
- :: 2 pilhas de 1,5 V;
- :: 3 resistores de 100  $\Omega$ ;
- :: Suportes de montagem e fios de ligação;
- :: 2 Multímetros.

## 1 - Medições com uma pilha

Desenhe, abaixo, todos os circuitos possíveis utilizando 1 pilha e as 3 lâmpadas; suponha que a resistência das 3 lâmpadas sejam iguais. Nos desenhos, utilize os símbolos adequados - veja-os na última página do texto *Circuitos Elétricos Simples*.

Circuito ____	Circuito ____
Circuito ____	Circuito ____

Teste o funcionamento das três lâmpadas individualmente. Monte os circuitos desenhados acima e, observando o brilho de cada lâmpada, avalie se a corrente (**I**) que circula através dela é pequena, média ou grande. Utilizando o voltímetro, meça as tensões (**V**) das lâmpadas, anotando-as diretamente nos esquemas desenhados. Não se esqueça da unidade e da incerteza na leitura (considere a incerteza em uma leitura do multímetro digital como sendo da ordem de 1%).

Discuta seus resultados com o professor e com o monitor considerando as resistências e outras características de todos os componentes utilizados nos circuitos.

Circuito	Lâmpada	Brilho (forte, normal ou fraca)	Explique
1			
2			
3			
4			

## 2 – Medições com Duas Pilhas

Desenhe os possíveis circuitos (**sem montar os circuitos**) com duas pilhas ligadas *em série* (formando uma bateria de 3,0 V) e *em paralelo* formando uma bateria de 1,5 V com capacidade de fornecer uma corrente maior) juntamente com as três lâmpadas.

Circuito _____	Circuito _____
----------------	----------------

Circuito _____	Circuito _____
Circuito _____	Circuito _____
Circuito _____	Circuito _____

Sob quais condições uma lâmpada queimaria?

---



---



---

Qual(is) circuito(s) desenhado(s) acima não teria(m) nenhuma lâmpada queimada? No(s) circuito(s) indicado(s) acima, qual(is) seria(m) a(s) lâmpada(s) queimada(s)? Indique-as nos respectivos desenhos. Para responder esta questão, lembre-se que  $V = RI$  e que a resistência equivalente de dois resistores ligados em série é dada por:  $R_{eq} = R_1 + R_2$  e, ligados em paralelo:  $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2$ .

---



---



---

**Atenção: Converse com o seu professor ou monitor antes de seguir adiante.**

Monte experimentalmente apenas o(s) circuito(s) selecionados acima, onde não há lâmpadas queimadas. Para cada circuito indique na tabela abaixo o brilho de cada lâmpada (intenso, normal ou fraco).

Circuito	Lâmpada	Brilho
1		
2		
3		
4		
5		

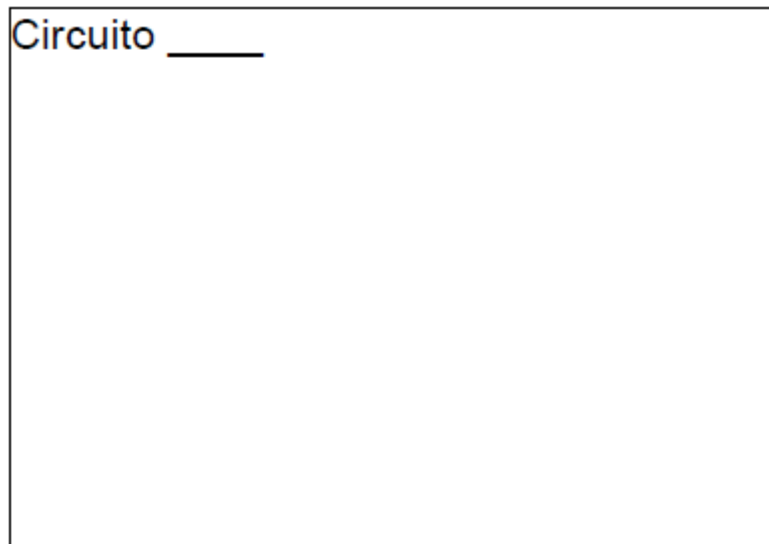
Da tabela acima, no caso das pilhas em série (3V), meça e indique, na tabela a seguir, a diferença de potencial em cada lâmpada e a diferença de potencial entre os terminais da bateria, sem desligar as lâmpadas. Registre a tensão com até dois algarismos significativos e o desvio estimado para cada medição.

Lâmpada / bateria	Tensão (volt)
	±
	±
	±
	±

### 3 - Circuitos com Resistores

Ainda trabalhando com o arranjo anterior (circuito com a bateria de 3V), substitua as lâmpadas por resistores de 100 Ω e esquematize o arranjo no espaço abaixo. Meça e indique a diferença de potencial em cada resistor e a diferença de potencial entre os terminais da bateria, sem desligar os resistores, anotando-os no desenho.

Circuito \_\_\_\_\_



### Análise dos Dados

Utilizando os dados do item 2, calcule no espaço abaixo a soma das diferenças de potencial em cada elemento e estime o desvio da soma. Lembre-se que a expressão que fornece o cálculo da propagação de erros de uma função  $f$  ( $\sigma_f$ ), que depende das variáveis  $a$ ,  $b$  e  $c$ : [ $f = f(a,b,c)$ ], com incertezas  $\sigma_a$ ,  $\sigma_b$ ,  $\sigma_c$ , pode ser obtida através da equação:

$$\sigma_f = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial a}\right)^2 (\sigma_a)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial b}\right)^2 (\sigma_b)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial c}\right)^2 (\sigma_c)^2}$$

Compare o valor da soma obtida com as tensões de cada um dos componentes com a tensão medida na bateria para os dois casos. Explique os resultados obtidos.

---

---

---

---

Em função do experimento realizado, você acha que seria interessante propô-lo para alunos do ensino médio? Como você adaptaria sua aula para esses alunos?

---

---

---

---

**O GRUPO deve entregar esta guia ao professor no final da aula!**