



INSTITUTO DE FÍSICA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Laboratório de Eletromagnetismo (4300373)

2º SEMESTRE DE 2013

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 *Circuitos Elétricos Simples* (Apêndice 1), 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 Ω ;
- :: Suportes de montagem e fios de ligação;
- :: 2 Multímetros. (manuais disponíveis em <http://web.if.usp.br/labdid/>)

1 - Medições com uma pilha

Desenhe no Quadro 1 todos os circuitos possíveis utilizando 1 pilha e as 3 lâmpadas; suponha que as resistências das 3 lâmpadas sejam iguais. Nos desenhos, utilize os símbolos adequados - veja-os na última página do texto *Circuitos Elétricos Simples*.

Quadro 1: Circuitos possíveis com 1 pilha e 3 lâmpadas

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 – anote as observações na Tabela 1. Utilizando o voltímetro, meça as tensões (**V**) nos terminais 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% - maiores detalhes nos manuais: <http://web.if.usp.br/labdid/>).

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

Tabela 1: Observações sobre circuitos possíveis com 1 pilha e 3 lâmpadas

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

2 – Medições com Duas Pilhas

Desenhe no Quadro 2 os possíveis circuitos (**sem montar os circuitos**) com duas pilhas ligadas *em série* (formando uma bateria de 3,0 V), e com as duas pilhas *em paralelo* (formando uma bateria de 1,5 V com capacidade de fornecer uma corrente maior) juntamente com as três lâmpadas.

Quadro 2: Circuitos possíveis com 2 pilhas e 3 lâmpadas

Circuito _____	Circuito _____

Quadro 2: Circuitos possíveis com 2 pilhas e 3 lâmpadas (cont.)

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

Sob quais condições uma lâmpada queimaria? Qual o valor máximo de corrente para que a lâmpada não se queime?

Qual(is) circuito(s) desenhado(s) com duas pilhas não teria(m) nenhuma lâmpada queimada? No(s) circuito(s) do Quadro 2, 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 do Quadro 2, onde não há lâmpadas queimadas. Para cada circuito indique na tabela 2 o brilho de cada lâmpada (forte, normal ou fraco).

Tabela 2: Observações sobre circuitos possíveis com 2 pilhas e 3 lâmpadas

Circuito	Lâmpada	Brilho
1		
2		
3		
4		
5		

Da tabela 2, para o caso das pilhas em série (3V), meça e indique, na tabela 3, 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.

Tabela 3: Tensões medidas para circuito com 2 pilhas em série e 3 lâmpadas

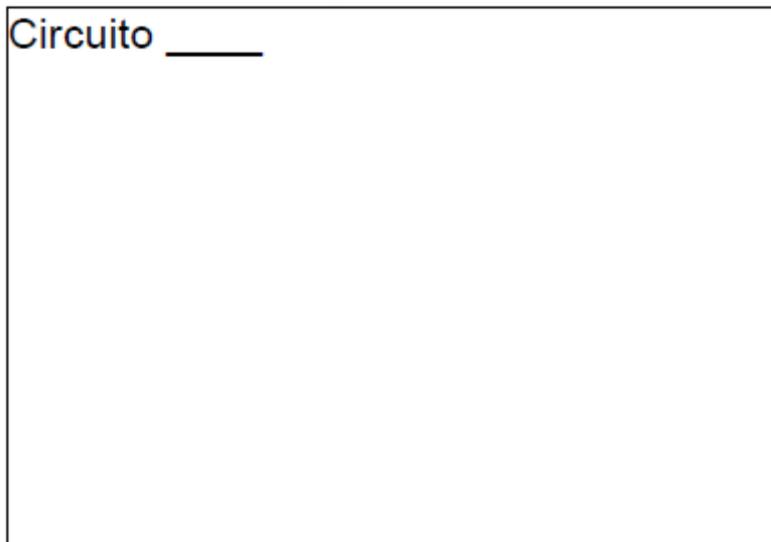
Lâmpada / bateria	Tensão (volt)
	±
	±
	±
	±

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.

Quadro 3: Circuito com 2 pilhas em série e 3 resistores de 100 Ω

Circuito _____



Análise dos Dados

Utilizando os dados do item 2 (Tabela 3) e do item 3 (Quadro 3), calcule, no espaço adiante, a soma das diferenças de potencial em cada elemento e estime o desvio da soma. Lembre-se que a incerteza (σ_f) de uma função $f(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c})$, que depende das variáveis \mathbf{a} , \mathbf{b} e \mathbf{c} , obtidas com incertezas σ_a , σ_b , σ_c , pode ser obtida através da expressão da propagação quadrática de incertezas:

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

Compare o valor da soma obtida a partir das diferenças de potencial 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!