



Grupo:

.....

.....

(nomes completos)

Prof(a): Diurno () Noturno ()

Data : ____/____/____

Experiência 2

MEDIDAS DE CURVAS CARACTERÍSTICAS

1.1 Introdução

Neste laboratório, continuamos nossa série de experimentos com circuitos simples. Lidaremos com tensões baixas ($\leq 30V$) e correntes na faixa de $1 \mu A$ a $1A$. Constataremos que há dispositivos para os quais não vale a lei de Ohm. Leia o texto sobre curvas características no anexo **Curvas Características** disponível na página da disciplina.

1.2 Material Utilizado

- :: 1 lâmpada pequena de 30 V;
- :: 1 conjunto LED + resistor (da ordem de $1 k\Omega$);
- :: 1 pilha de 1,5 V;
- :: 1 reostato (da ordem de 100Ω);
- :: 2 multímetros (para medidas simultâneas de corrente e de tensão);
- :: 1 fonte de tensão variável; ::
2 conectores-garra tipo *jacaré*.

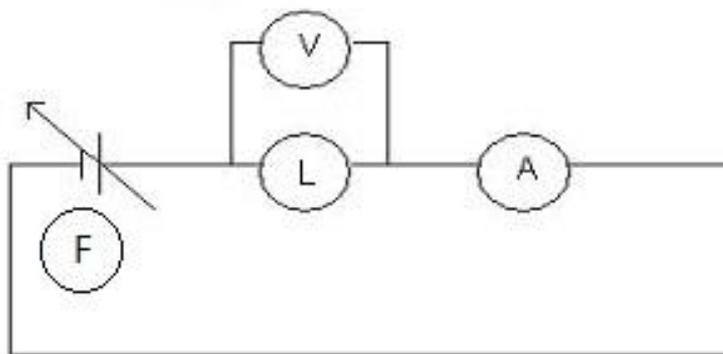
1.3 Guia de Experiência

(a) Curvas características de elementos resistivos

A resistência elétrica de alguns componentes pode depender de vários fatores, como corrente, tensão, temperatura, etc. Nesta experiência o objetivo será determinar as curvas características de um LED (*Light-Emitting Diode*) e de uma lâmpada pequena (30V).

Para a lâmpada:

No esquema estão representados: a fonte de tensão variável (F); o amperímetro (A) em série com os demais elementos do circuito; o voltímetro (V) em paralelo com o elemento medido, neste caso a lâmpada (L).



Utilize os dois multímetros para realizar medidas simultâneas da corrente no circuito e da tensão atuando na lâmpada. Leia o texto explicativo sobre o uso do multímetro e o texto sobre incertezas, ajuste de reta, médias, etc., que estão no anexo **Circuitos Elétricos Simples + Multímetros** (disponível na página da disciplina). Siga os seguintes passos:

- 1) Meça a resistência da lâmpada com o multímetro, antes de ligá-la ao circuito:

$$R_{\text{mult}} = \text{_____} \pm \text{_____} \Omega$$

- 2) Monte o circuito da figura acima, ligando a lâmpada em série com a fonte de tensão e o amperímetro. Note que o voltímetro deve ser conectado em paralelo com a lâmpada.
- 3) Realize as medições usando tensões nominais entre o menor valor da fonte e 12V. Cuidado para ir lentamente no início, usando intervalos de aproximadamente 0,2V, antes da lâmpada iniciar a incandescência e preencha a tabela a seguir.
- 4) Monte, utilizando o programa *Origin* (instalado no computador), a curva característica (x;y) : { I (corrente) x V (tensão) } para uma lâmpada incandescente. Obtenha a partir de um ajuste de reta no gráfico o valor da resistência para a região próxima à tensão zero (região ôhmica)

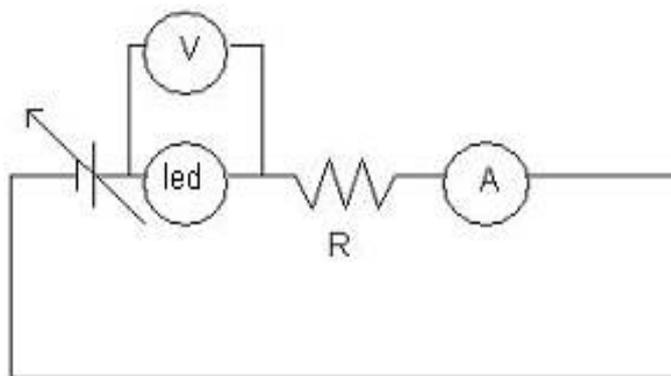
$$R_{\text{graf}} = \text{_____} \pm \text{_____} \Omega$$

V_{fonte} (Volts)	$V_{\text{mult.}} \pm \sigma V$ (Volts)	$I_{\text{mult.}} \pm \sigma I$ (mA)	V_{fonte} (Volts)	$V_{\text{mult.}} \pm \sigma V$ (Volts)	$I_{\text{mult.}} \pm \sigma I$ (mA)
			12,0		

5) Acrescente uma curva simulada supondo que a resistência da lâmpada é constante. Para o valor de R_{lamp} assumo o valor medido no passo 1 desse procedimento. Comente o comportamento das curvas obtidas, com base na **Lei de Ohm** ($V=RI$)

Para o LED: (Cuidado! Escolher a polarização adequada!)

6) Monte o circuito para o LED conforme figura abaixo



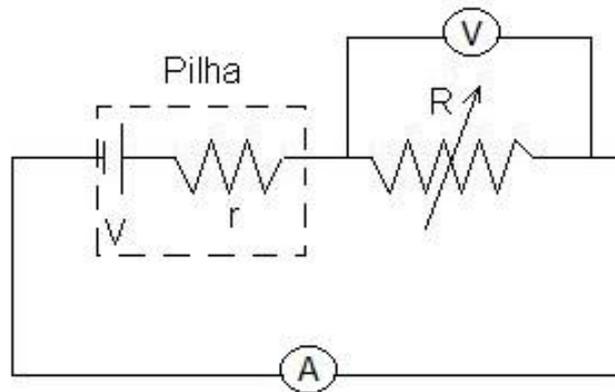
7) Efetue as medidas e preencha a tabela abaixo. Meça a tensão diretamente no LED (e NÃO no LED + resistor).

V_{fonte} (Volts)	$V_{\text{mult.}} \pm \sigma V$ (Volts)	$I_{\text{mult.}} \pm \sigma I$ (mA)	V_{fonte} (Volts)	$V_{\text{mult.}} \pm \sigma V$ (Volts)	$I_{\text{mult.}} \pm \sigma I$ (mA)
0,0			1,9		
0,4			2,0		
0,8			2,1		
1,2			2,2		
1,6			2,3		
1,7			2,4		
1,8			2,5		

- 8) Utilizando novamente o programa *Origin* construa a curva característica (x;y) :
{ **I** (corrente) x **V** (tensão) } para o diodo.
- 9) Comente a curva obtida e responda: o que ocorre quando a polarização do diodo é invertida? (verifique medindo com uma tensão entre 2,0 e 2,5 V).

(b) Determinação da resistência interna de uma pilha

As resistências internas das pilhas comumente usadas são da ordem de alguns poucos Ohms. Há vários arranjos experimentais possíveis para medi-las. Um arranjo proposto está esquematizado abaixo.



Nesse arranjo **V** representa a tensão da pilha, **r** sua resistência interna (ambos formam a pilha) e **R** a resistência (variável) de um reostato. Monte o circuito e utilize um dos multímetros para medir a corrente elétrica. Use o outro multímetro para medir a tensão no reostato.

Atenção: antes de iniciar a montagem, deixe (inicialmente) o cursor do reostato no meio do percurso.

1) Construa uma tabela com a tensão no reostato V_R e a corrente I do circuito.

$V_{\text{reost.}} \pm \sigma V$ (Volts)	$I_{\text{mult.}} \pm \sigma I$ (mA)	$V_{\text{reost.}} \pm \sigma V$ (Volts)	$I_{\text{mult.}} \pm \sigma I$ (mA)

2) Sabendo que $V_{\text{Reost}} = V - r I$ (note que é equação de uma reta), determine, com a ajuda de um gráfico, o valor de r (a resistência interna da pilha). Determine, também através do gráfico, a tensão da pilha e compare com o valor nominal fornecido pelo fabricante. Comente seus resultados.

$$V_{\text{bat}} = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$$

$$r_{\text{bat}} = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

O GRUPO deve entregar este guia ao professor no final da aula