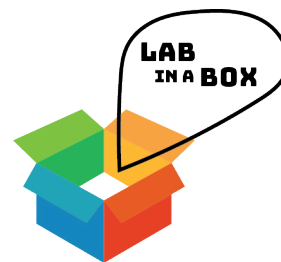


# CARACTERIZAÇÃO DE UMA BATERIA



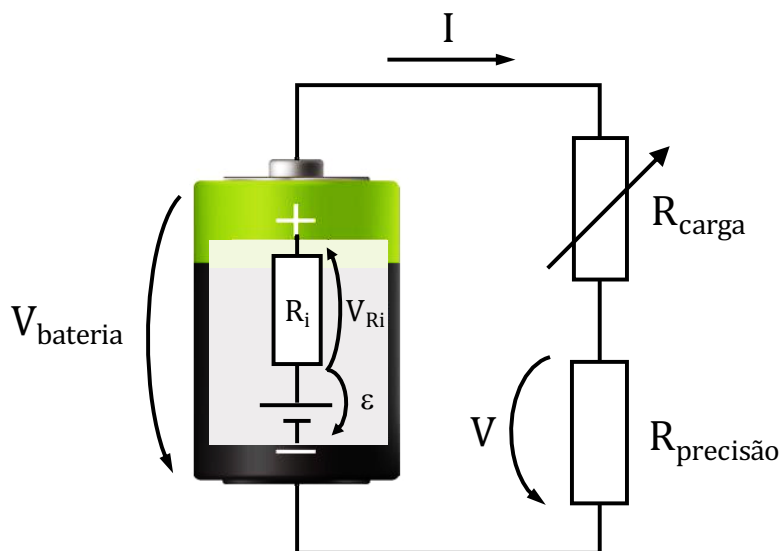
Nesta atividade iremos determinar os valores da resistência interna e da força eletromotriz de uma fonte ideal que modelam uma bateria comercial (pilha).

<b>DISCIPLINA</b> FQ - 8º ano; Física - 11º ano	<b>PROGRAMA CURRICULAR</b> Eletricidade; Cargas Elétricas e Movimentos
--	---

## Como entender as baterias?

As fontes de tensão são dispositivos elétricos caracterizados por imporem uma determinada tensão ou diferença de potencial aos seus terminais. Se a tensão gerada pela fonte for independente da corrente que percorre o circuito a que está ligado a fonte diz-se ideal. Se a tensão depender da corrente fornecida de um modo linear (por exemplo, quando as correntes fornecidas pela fonte são pequenas), a fonte pode ser modelada por uma fonte ideal de força eletromotriz  $\varepsilon$  em série com uma resistência interna  $R_i$ .

Nesta experiência pretende-se determinar a força eletromotriz,  $\varepsilon$ , e a resistência interna,  $R_i$ , de uma pilha comercial de 1,5V com um circuito cujo esquema é



pelo que

$$V_{bateria} = \varepsilon - V_{R_i} = \varepsilon - R_i \times I$$

A caracterização da pilha é obtida a partir da determinação da tensão aos seus terminais e da corrente no circuito. Faz-se variar a corrente fazendo variar a resistência total do circuito variando uma resistência de carga. O valor dessa mesma corrente é calculado na resistência de precisão a partir da lei de Ohm.

## EXPERIÊNCIAS

**13** - Medir a resistência interna e a força eletromotriz de uma pilha.

### PRECEDÊNCIAS

**13** - 12

## MATERIAL

- Resistência de  $1 \Omega$  (tolerância de 1%);
- Resistências  $10 \Omega$ ,  $15 \Omega$ ,  $18 \Omega$ ,  $27 \Omega$ ,  $47 \Omega$ ,  $100 \Omega$  (tolerância de 5%);
- Pilha de 1,5 V (tipo D);
- Multímetro;
- 3 cabos com crocodilos;
- 2 clips (tamanho 10);
- Fita-cola;
- Papel quadriculado e máquina de calcular (ou acesso a uma folha de cálculo para ajustes lineares);
- Tesoura de bicos ou prego afiado.

## PROCEDIMENTO

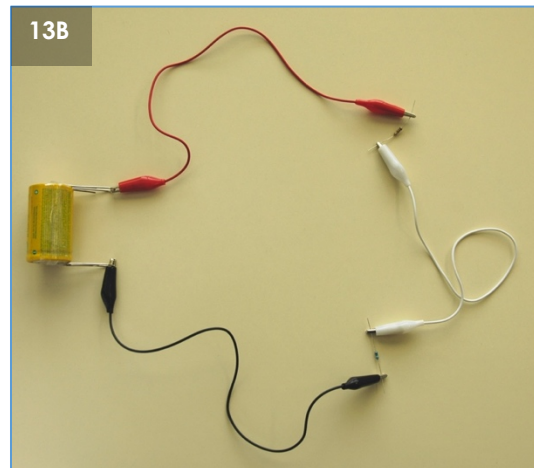
### EXPERIÊNCIA 13 – Medir a resistência interna e a força eletromotriz numa pilha

**1.** Utilizam-se as pilhas preparadas de acordo com o procedimento descrito em 12 [ou preparam-se novas pilhas: coloca-se um clip em cada uma das extremidades da pilha fixando-os com fita-cola enrolada várias vezes em torno da pilha ao longo da sua maior dimensão; os clips devem ser colocados de forma a que o extremo curvo do clip toque no centro de cada um dos polos da pilha (Fig. 13A)].

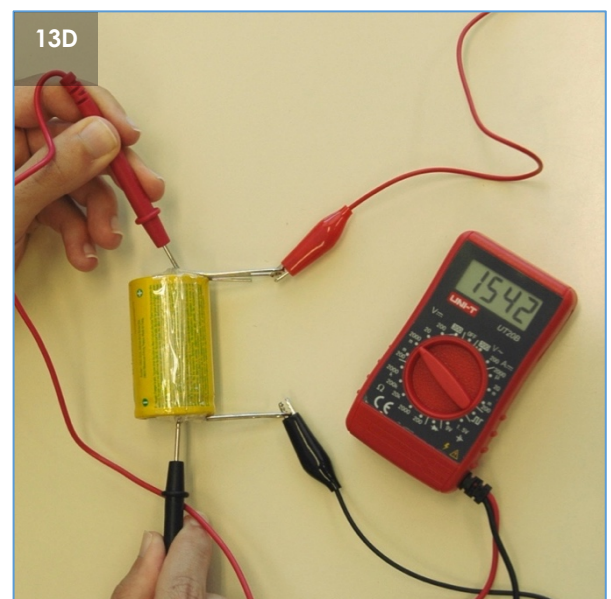
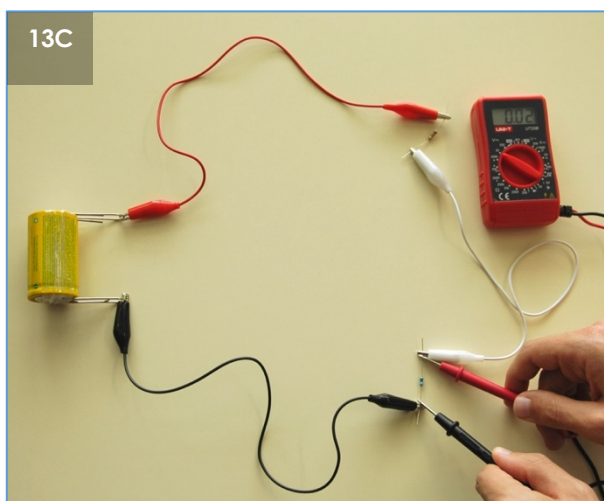


**2.** Abrem-se dois pequenos furos (1 a 2 mm de diâmetro) na fita-cola junto dos polos da pilha para permitir a inserção das pontas de prova do multímetro.

3. Identificam-se cada uma das resistências, nomeadamente a resistência de precisão de  $1\ \Omega$  (que será utilizada para calcular a corrente que circula no circuito) e as resistências de carga de  $10\ \Omega$ ,  $15\ \Omega$ ,  $18\ \Omega$ ,  $27\ \Omega$ ,  $47\ \Omega$ ,  $100\ \Omega$  (que permitirão, por alteração da resistência total do circuito, variar a corrente que o percorre).
4. Monta-se o circuito ligando em série a pilha, a resistência de  $1\ \Omega$  e a resistência de carga de  $100\ \Omega$  utilizando os três cabos com crocodilos (Fig. 13B).



5. Medem-se com o multímetro as tensões aos terminais da resistência de precisão de  $1\ \Omega$  (Fig. 13C) e aos terminais da pilha (Fig. 13D); no caso da pilha pressionar diretamente as pontas de prova contra os polos da pilha através do furos na fita-cola; no caso da resistência de precisão pressionar as pontas de prova na base dos crocodilos até obter um bom contacto elétrico. O circuito deve estar montado o mínimo de tempo possível para não descarregar de forma significativa a pilha durante a experiência (alguns segundos por resistência de carga), uma vez que as resistências utilizadas são muito pequenas e por isso os valores da corrente fornecida pela pilha elevados.



6. Constrói-se uma tabela para registar o valor nominal da resistência de carga, e os valores medidos da tensão na pilha e na resistência de  $1\ \Omega$ ; adiciona-se uma coluna para o cálculo da

corrente que percorre o circuito calculada através da lei de Ohm (experiência 12) a partir da tensão na resistência de precisão de  $1\Omega$ .

7. Repete-se o procedimento de medida e registo para cada uma das resistências de carga pela seguinte ordem:  $47\Omega$ ,  $27\Omega$ ,  $18\Omega$ ,  $15\Omega$ ,  $10\Omega$ .

8. Constrói-se um gráfico da tensão na pilha em função da corrente que percorre o circuito.

9. Encontra-se a reta que melhor se ajusta aos pontos experimentais e determinam-se o declive da reta e o valor na origem, isto é, respetivamente a resistência interna da pilha e a sua força eletromotriz.

**Observação:** O valor típico esperado para a resistência interna de uma pilha comercial do tipo D é da ordem das poucas centenas de  $m\Omega$ .