

AL 2.1 – Características de uma pilha

Autora : Fernanda Neri

TI-Nspire™

Objetivo Geral

Determinar as características de uma pilha a partir da sua curva característica.

1. Metas específicas

1. Medir diretamente uma força eletromotriz e justificar o procedimento.
2. Montar um circuito elétrico e efetuar medições de diferença de potencial elétrico e de corrente elétrica.
3. Construir e interpretar o gráfico da diferença de potencial elétrico nos terminais de uma pilha em função da corrente elétrica (curva característica), traçar a reta que melhor se ajusta aos dados experimentais e obter a sua equação.
4. Determinar a força eletromotriz e a resistência interna de um gerador a partir da equação da reta de ajuste.
5. Comparar a força eletromotriz e a resistência interna de uma pilha nova e de uma pilha velha.

2. Introdução teórica

As pilhas são dispositivos capazes de gerar corrente, transformando energia química em energia elétrica.

Uma pilha de 3V, não fornece essa diferença de potencial ao circuito porque as cargas elétricas ao moverem-se no interior da pilha sofrem colisões. Esta resistência interna na pilha (r) provoca dissipação de energia, facto este facilmente verificado pelo aquecimento da pilha (efeito Joule).

A força electromotriz caracteriza a energia do gerador e é representada pela letra ε e indica a energia (E) que ele transfere por cada unidade de carga (Q) que atravessa o gerador

$$\varepsilon = \frac{E}{Q}$$

A energia útil $E_{\text{útil}} = UI\Delta t$

A energia dissipada $E_{\text{dissipada}} = rI^2\Delta t$

A energia do gerador é $E_{\text{gerador}} = E_{\text{útil}} + E_{\text{dissipada}}$

A carga Q não se pode medir diretamente mas relaciona-se com a corrente elétrica e o intervalo de tempo pela expressão

Pelo que $P_{\text{gerador}} = \varepsilon I$ e como $P_{\text{útil}} = UI$ e $P_{\text{dissipada}} = rI^2$ $\Delta Q = I\Delta t$

Como $P_u = \varepsilon I - rI^2$ e simplificando temos $U = \varepsilon - rI$

3. Prevê

1. Porque devemos ligar o voltímetro em paralelo?
2. Como se pode medir diretamente a força eletromotriz?
3. A tensão nos terminais de um gerador poderá ser igual à sua força electromotriz?
4. Faz um esboço do gráfico de U em função de I que esperas obter nesta atividade.

4. Material

Unidade portátil TI-Nspire

Lab Cradle

Pilhas

Reóstato

Interruptor

Sensor de corrente

Sensor de d.d.p.

5. Procedimento

Coloca a unidade portátil no Lab Cradle

Liga os sensor de d.d.p. e de corrente ligando a dois dos 3 canais analógicos

Monta o circuito como mostra a figura

Usa a aplicação Viernier DataQuest 

Os sensores são de imediato reconhecidos

Faz a calibração dos sensores para uma d.d.p. e corrente inicial zero

 1: Experiência  9: Configurar sensores

Seleciona o sensor e altera os campos que desejares (nº de casas decimais, Algarismos significativos, unidades...) e seleciona **zero**

Para recolher os valores de d.d.p. e de corrente em cada ponto do reóstato selecciona o Modo de recolha.

 1: Experiência  7: Modo de recolha  3: eventos seleccionados.

Dá um nome qualquer ao evento (ex.pontos)

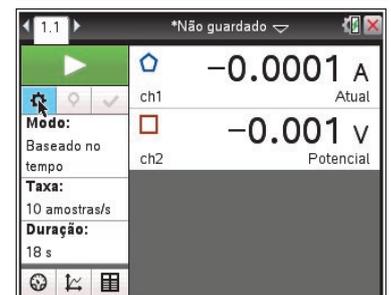
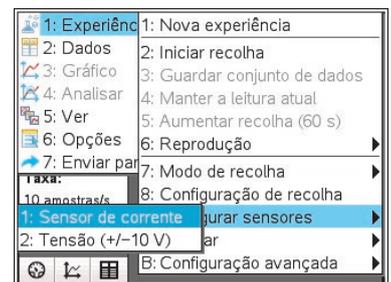
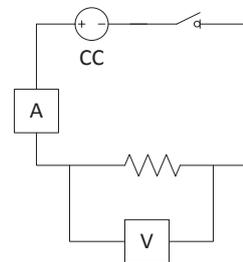
Por defeito o programa apresenta o sensor de corrente como atual, contudo isto pode ser modificado. Para isso coloca o cursor sobre a tabela e pressiona de modo a ter a vista tabela na coluna atual e altera para corrente.

Começa por medir a diferença de potencial da pilha em circuito aberto.

Inicia a experiência clicando na seta verde 

Regista os valores para cada posição do cursor clicando no ícone máquina fotográfica. 

Depois do registo dos dados que pretendes pressiona o quadrado vermelho para parar a experiência. 



6. Resultados obtidos.

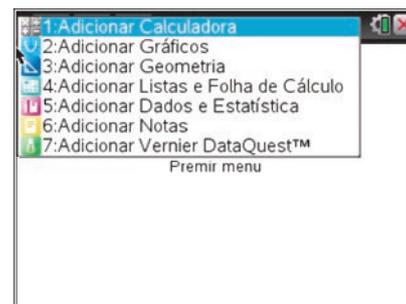
Constrói um gráfico da diferença de potencial elétrico nos terminais de uma pilha em função da corrente elétrica e traça a reta que melhor se ajusta aos dados experimentais para obter a sua equação.

Para isso abre uma nova página **doc** **ctrl** **5**: Adicionar Dados e Estatística

Com o cursor sobre cada um dos eixos, **⏏** pressiona e coloca a variável potencial vs corrente.

Uma vez traçado o gráfico traça a reta que melhor se ajusta aos dados experimentais.

menu **4**: Analisar **6**: Regressão **1**: mostrar linear ($mx+b$)



7. Reflete

1. O gráfico obtido está de acordo com a tua previsão?
2. Indica o valor da força eletromotriz.
3. O valor da força electromotriz mantém-se à medida que a pilha se consome?
4. O valor da resistência interna de pilhas com diferentes tempos de utilização será igual ou diferente? Explica a razão dessa diferença.