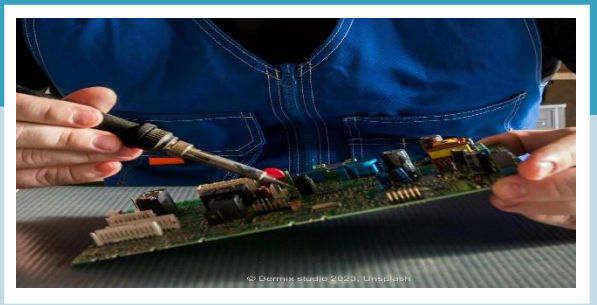
PAVILHÃO DO CONHECIMENTO
CENTRO CIÊNCIA VIVA

CIRCUITOS ELÉTRICOS DE BAIXO CUSTO



Protocolo experimental
Famílias
Física
3 horas

Já todos ouvimos falar do circuito do Estoril, do circuito de Indianápolis, do circuito de manutenção, do circuito elétrico… upssss, este último faz lembrar alguma coisa? Talvez... um choque? Circuitos elétricos da casa? Nesta atividade é possível explorar a corrente elétrica recorrendo a materiais pouco comuns (nesse contexto) e sem ficar com os cabelos em pé! Utilizando papel de alumínio, clipes, molas para papel, pilhas e leds (díodos emissores de luz) vais poder construir "fios", interruptores simples e botões de pressão e com eles produzir e explorar circuitos elétricos simples.

Materiais	• Caixas de papelão e/ou cartão • Molas metálicas para papel • Clipes • Folhas de papel de alumínio • Pilhas de 3 V (CR2032 ou CR1220). Em alternativa, duas pilhas A/AA/AAA de 1,2 V ou 1,5 V • leds (de porta-chaves com luz, lanternas, velas decorativas elétricas, lâmpadas led avariadas, etc.) • Tesoura • Fita-cola

ENQUADRAMENTO

Eletricidade é o ramo da Física que estuda fenómenos que ocorrem pela existência de cargas elétricas. É impossível imaginar o nosso dia-a-dia sem a eletricidade. Quando acendemos uma lâmpada, guardamos os alimentos no frigorífico, utilizamos o telemóvel, vemos TV, conduzimos o nosso automóvel, utilizamos o computador, etc. Todos os dispositivos que utilizam eletricidade para o seu funcionamento necessitam de ter, na sua constituição, circuitos elétricos de menor ou maior complexidade e tamanho, dependendo da sua função. Nesta atividade vais explorar circuitos elétricos simples.

QUESTIONAR

- Como fazer um led acender utilizando uma bateria e dois fios condutores?
- Quais são os componentes base de um circuito elétrico?
- Um circuito elétrico simples pode ser feito com que componentes?
- O que faz o led acender?
- Como funcionam diferentes interruptores?

EXPLORAR

1. Se necessário, com o auxílio de uma tesoura, raspar a tinta do interior das molas de escritório;





2. Começar por construir/adaptar os componentes para construir os circuitos elétricos:

Fios condutores

Material para cada fio: 2 clipes e uma tira de papel de alumínio com cerca de 10 cm de lado.

Começar por dobrar a folha de papel de alumínio ao meio até não conseguir fazer mais dobras.





Introduzir um clipe numa das pontas e enrolar cerca de 1cm de alumínio, como mostram as imagens.





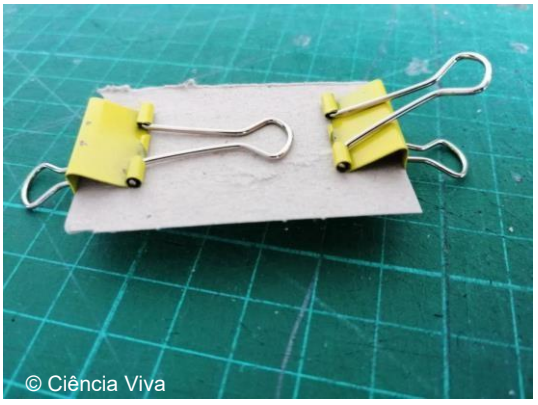
Repetir o processo na outra ponta da tira de alumínio e enrolar o “fio”. No final deve ficar com um “fio” semelhante à imagem que se segue.

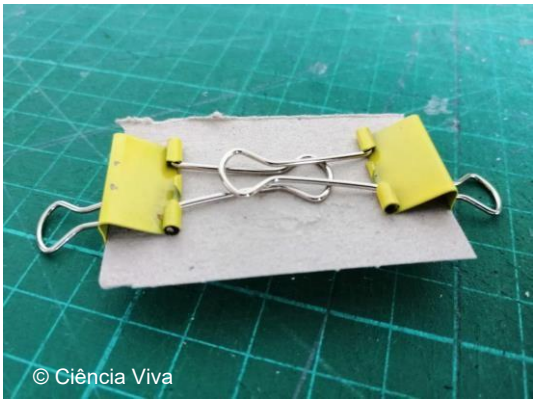


Fazer, pelo menos, dois “fios”.

Interruptor simples

Cortar um retângulo de cartão e prender duas molas. As pegas de baixo devem estar sempre abertas. As pegas de cima fecham para fazer o contacto elétrico.





Botão de pressão

Cortar um retângulo de cartão e prender uma mola. Dobrar o clipe segurando a mola.





Prender outra mola do outro lado do cartão. As pegas de baixo devem ficar sempre abertas.



LED (*Light-Emitting Diode* – Diodo Emissor de Luz)

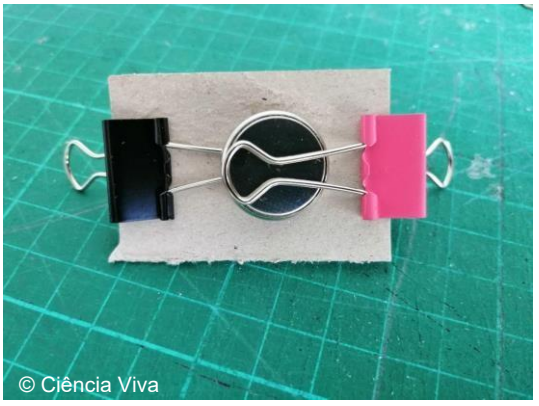
Cortar um retângulo de cartão e prender os dois terminais do led com duas molas. As pegas das molas devem ficar abertas.



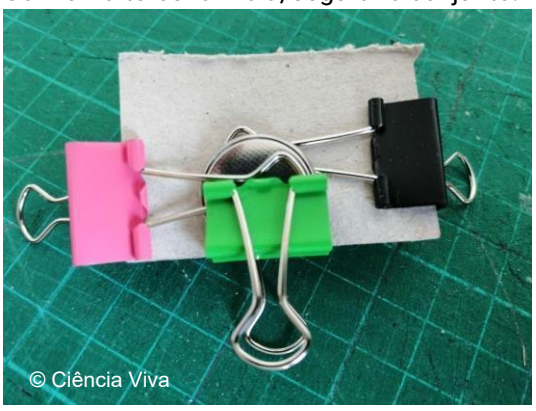
Suporte de Pilhas CR2032 ou CR1220

Cortar um retângulo de cartão e prender uma das molas num dos lados, baixando uma das pegas. Colocar a pilha, em cima da pega, com o polo positivo para baixo. Prender outra mola do outro lado e baixar a pega sobre o polo negativo da pilha.

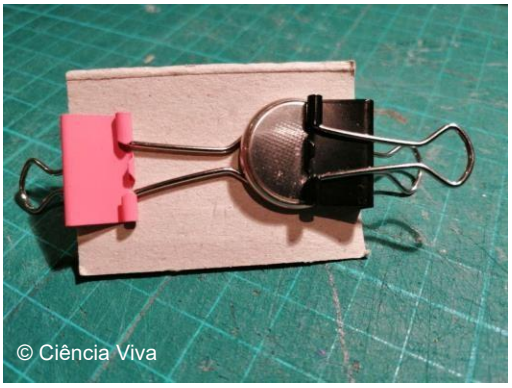




Com uma terceira mola, segurar o conjunto.



Dependendo do tamanho e força exercida pela mola é possível prender o conjunto apenas com duas molas, como mostra a seguinte imagem.



Suporte de Pilhas A/AA/AAA de 1,2V ou 1,5V

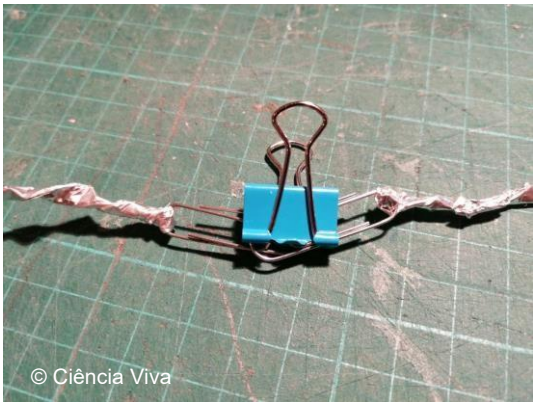
Se a pilha estiver numa cápsula metálica, envolver o cilindro (da pilha) em fita-cola (ou fita isoladora) deixando apenas expostos os dois polos da pilha.

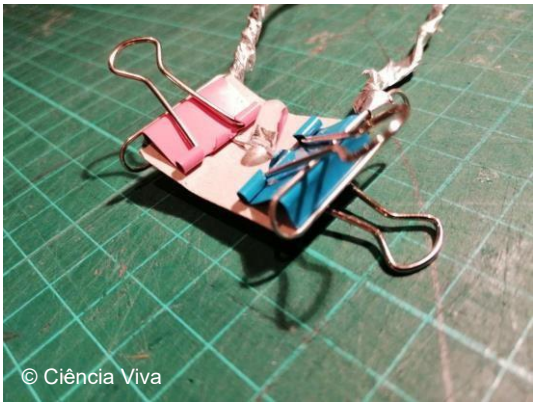


Fazer um "fio condutor" com um pedaço de folha de alumínio e dois clipes. Cortar o "fio condutor" ao meio. Com fita-cola, prender bem as duas pontas de "fio condutor" a cada polo da pilha.



3. Experimentar acender o led utilizando apenas dois fios e a pilha de 3 V (ou duas pilhas de A/AA/AAA associadas em série). Pode fazer as ligações entre elementos do circuito utilizando molas ou encaixando os clipes nas molas;





4. Com mais um fio, cria um circuito que te permita verificar que materiais são ou não condutores de energia elétrica;
5. Depois de conseguir acender o led introduzir o interruptor no circuito elétrico;
6. Experimentar trocar o interruptor pelo botão de pressão. Que diferenças se encontram no controlo do led?
7. Se existirem dois (ou mais) leds, cria dois circuitos diferentes que permitam ter os dois leds acesos. Num desses circuitos ao desligar um dos leds o outro apaga. No outro circuito, se desligar um dos leds o outro continua aceso;
8. Criar um circuito com dois leds que possam ser comandados individualmente, um com o botão de pressão e outro com o interruptor simples;
9. Testar outros circuitos e ideias que surjam. Se existirem (na sua casa) outro tipo de recetores, como *buzzers* e motores elétricos, experimentar criar circuitos novos;
10. O circuito não funciona? Verificar se os contactos elétricos estão bem feitos, verificar se foi retirada a tinta às molas e verificar se a pilha não está em curto-circuito!
11. Atenção! Não ligar os polos da bateria diretamente um ao outro. Se isso acontecer será criado um curto-circuito, a bateria poderá aquecer demasiado, provocar queimaduras e libertar compostos químicos perigosos.

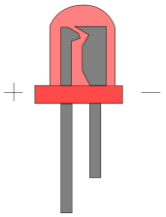
EXPLICAR

Um circuito elétrico é um conjunto de objetos condutores ligados entre si através de contacto físico, alimentados por uma fonte de energia (gerador, bateria ou pilha), e no qual ocorre uma transformação energética em algum ponto do circuito. O circuito elétrico só se encontra fechado se os dois terminais da fonte (por exemplo, uma pilha) forem ligados aos dois terminais do recetor (por exemplo, um led). Os componentes base de qualquer circuito elétrico são: o gerador de energia elétrica, o recetor de energia elétrica e os fios condutores. Aos circuitos elétricos formados pelos três componentes base é dado o nome de circuitos elétricos simples.

Os circuitos elétricos simples podem ainda ter componentes de controlo, geralmente interruptores simples ou botões de pressão, que servem para abrir ou fechar fisicamente o circuito elétrico, impedindo ou permitindo com isso a circulação de eletrões no circuito.

Os elementos de um circuito elétrico podem ser ligados de duas formas: em série ou em paralelo. Num circuito em série, os elementos estão ligados sequencialmente. Se, por exemplo, retirarmos um led, o fluxo de eletrões no sistema é interrompido e os leds que se encontram no mesmo circuito do que foi retirado não vão receber corrente elétrica, apagando-se. Nos circuitos em paralelo, os terminais dos recetores encontram-se ligados aos dois terminais de uma fonte de energia elétrica e, caso um deles seja retirado, os outros recetores continuam a receber energia. Este tipo de circuito é vulgarmente utilizado em instalações caseiras e na iluminação pública.

O led é um díodo que quando é atravessado por uma corrente elétrica emite radiação. A radiação emitida consiste de uma banda espectral relativamente estreita e é produzida pelas interações energéticas do eletrão. O processo de emissão de luz pela aplicação de uma fonte elétrica de energia é chamado eletroluminescência. Os leds são componentes eletrónicos com polarização por isso têm um polo positivo (perno mais comprido identificado com o sinal "+") e um polo negativo (perno mais curto identificado com um sinal "-"), como mostra a imagem seguinte:



Por ser um componente com polaridade, o led só acendeu quando o seu polo positivo estava ligado ao polo positivo da pilha e o polo negativo do led estava ligado ao polo negativo da pilha.

Se o led não acender isso pode significar que o circuito elétrico está interrompido em algum local (tinta das molas, mau contacto entre as molas e os clipes, mau contacto entre os clipes e a folha de alumínio, etc.). O led também pode não acender por causa de um curto-circuito! Um curto-circuito é uma passagem muito elevada de corrente elétrica num circuito elétrico, causada pela baixa resistência à passagem da mesma.

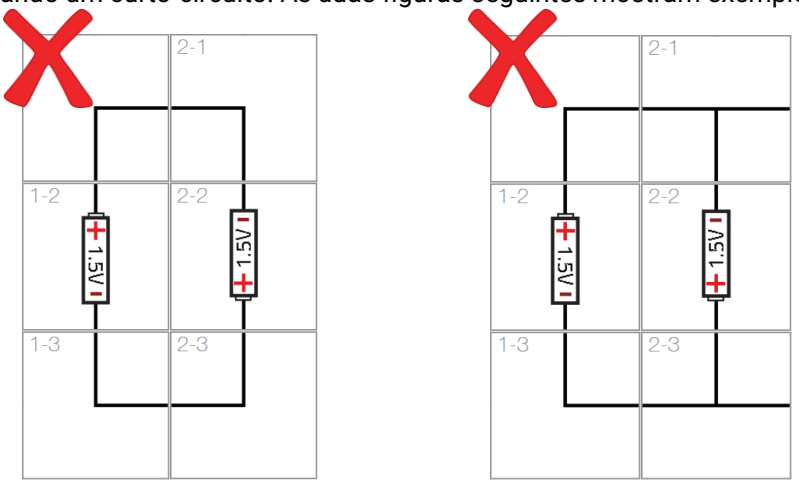
SEGURANÇA

<u>Esta atividade deve ser apoiada e supervisionada por um adulto.</u>

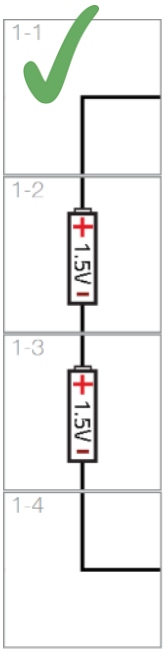
Não utilizar baterias de iões lítio.

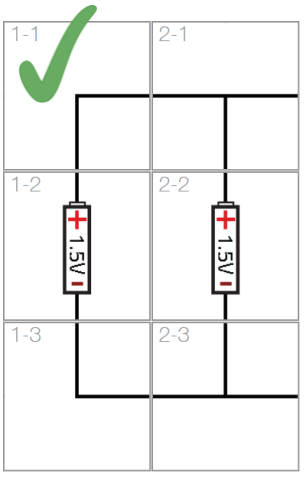
As baterias propostas suportam curto-circuitos pontuais e curtos (alguns segundos), sacrificando a sua carga. Um curto-circuito pode levar a um rápido aumento da temperatura da pilha, queimaduras e libertação de compostos químicos, pelo que é aconselhável a supervisão e apoio de um adulto. Se utilizar pilhas de 1,2V ou 1,5V evitar que as pontas de papel de alumínio toquem uma na outra, provocando um curto-circuito.

Se utilizar pilhas de 1,2V ou 1,5V evitar ligar as mesmas em "anel", ligando o polo positivo de uma ao negativo da outra e vice-versa, causando um curto-circuito. As duas figuras seguintes mostram exemplos de curto-circuitos.



As pilhas podem ser associadas, em segurança, em série (um polo negativo de uma pilha liga ao polo positivo da outra pilha, ficando os polos "livres" ligados ao circuito elétrico) e em paralelo (polo positivo das duas pilhas ligados um ao outro e polos negativos da pilha ligados um ao outro). As figuras que se seguem mostram duas associações (em série e em paralelo) corretas de pilhas.





SABER MAIS

Para experimentar circuitos elétricos, visite a Oficina Dòing!

https://www.pavconhecimento.pt/2217/doing-oficina-aumentada

Para obter mais informações sobre esta temática:

Pollen - Construção de circuito eléctrico - https://vimeo.com/265603990

Construção de um circuito elétrico - https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=154

Modelo de carrinho fotovoltaico - https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=187

Circuitos elétricos - https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=357

Scrappy Circuits - https://www.scrappycircuits.com/home

Carrinho Solar - https://www.esero.pt/recursos/255/

História da Electricidade - http://www.indusmelec.pt/newsletter/05/historia_electricidade.pdf

Princípios básicos do LED - do histórico da tecnologia até os factos históricos - https://www.ledvance.pt/produtos/conhecimentos-sobre-o-produto/nocoes-basicas-do-led/index.jsp

Associação Baterias - https://www.electronica-pt.com/associacao-baterias