

Marcio Rodrigo Loos, PhD
Emerson Avelino Medeiros

Pequeno Cientista



Eletricidade e Magnetismo



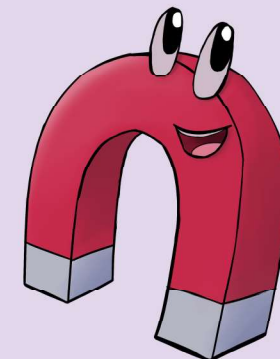
A Física pode ser apaixonante!
Mas para gostar, tem que conhecer!
Vamos apresentá-la para nossas crianças?

Como funcionam os ímãs?

Eles atrem todos os materiais?

E a eletricidade, o que é?

O que a eletricidade e o magnetismo têm em comum?



Essas e outras perguntas poderão ser respondidas pelas crianças por meio de experimentos divertidos contidos no livro Pequeno Cientista.

Com atividades de Física preparadas para o público infantil, o primeiro livro da série que trata de Eletricidade e Magnetismo pode ser utilizado por pais e filhos ou como apoio didático para professores do Ensino Fundamental.

Pequeno Cientista

1ª Edição • 2017

Copyright © 2014, by Marcio Rodrigo Loos
Direitos Reservados em 2017 por **LabCTI**.

Coordenação: Prof. Marcio Rodrigo Loos, Ph.D.

Sub-coordenação: Prof. Dr Esley Scatena Gonçalves

Criação: Emerson Avelino Medeiros

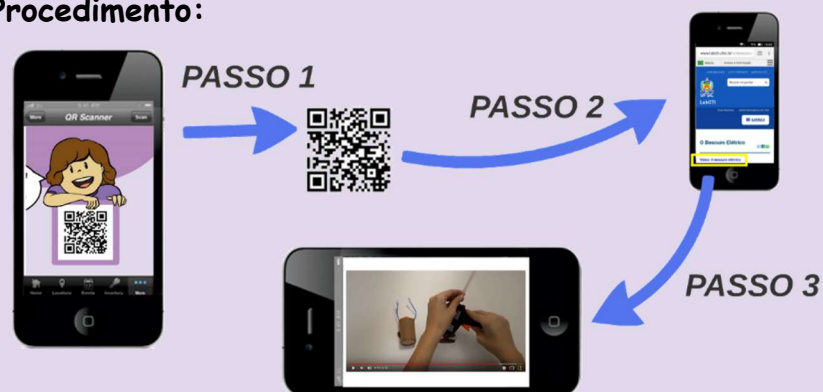
Ilustração: Kamilla Akemy Sakai

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização por escrito do autor.

Impresso no Brasil - Printed in Brazil

Para minimizar dúvidas com relação ao procedimento de cada atividade experimental, todos os experimentos foram individualmente filmados, e os links dos vídeos disponibilizados no website <http://www.labcti.ufsc.br/pequeno-cientista-eletricidade-e-magnetismo>. Eles podem também ser acessados através do QR Code (Código de Resposta Rápida) que cada atividade possui na sua primeira página. Desta forma, se ainda houver dificuldade de compreensão em relação ao roteiro do experimento, utilizando um *smartphone* ou computador, você pode ter acesso ao vídeo e tirar as dúvidas.

Procedimento:

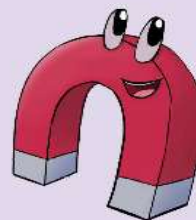


Passo 1: Aponte a câmera do seu *smartphone* para o QR Code do experimento utilizando um aplicativo leitor de QR Code*.

Passo 2: O aplicativo irá abrir a página do LabCTI da UFSC. Acesse e procure o link com o título do experimento.

Passo 3: Click no link do vídeo para assisti-lo.

* Disponível no Google play ou App Store



SUMÁRIO

O Besouro Elétrico	01
A Cobrinha Eletrostática	06
O Balão Atraente	09
A Borboleta e a Pipa que voam sem parar	12
Desafio: Fuja dos Tubarões	16
Canguru Pula-pula	20
Porquinha Magnética	24
Ligue as Colunas - o Jogo	28
Batata - Pilha	34
Energia do Barulho	38
Ímã Sim, Ímã Não	41

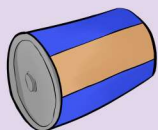
O Besouro Elétrico

Construa neste experimento um Besouro Elétrico que pode identificar materiais bons e maus condutores de corrente elétrica!

Assista a um vídeo do experimento!



MATERIAIS



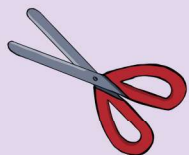
1 pilha grande tamanho D 1,5 V carregada



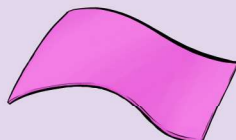
2 fios rígidos de cobre de 1,5 mm encapados (24 cm e 18 cm)



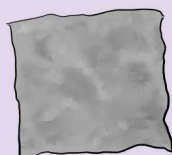
Lâmpada pequena de 1,2 V tipo pingo d'água



Tesoura sem ponta



1 pedaço de EVA de 7x14 cm



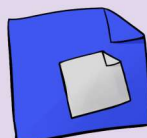
1 pedaço de papel alumínio



Fita isolante



Massinha de modelar



2 pedaços de papel duplex, de 15x15 cm



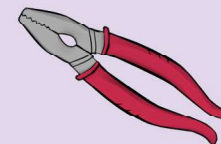
Cola-quente



Cuidado!
Sempre que esse símbolo  aparecer, peça ajuda a um adulto!



Caneta preta ou canetão



Alicate universal

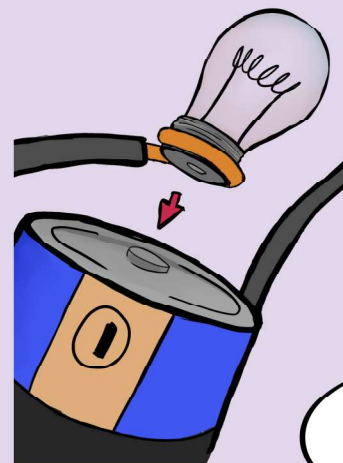
COMO SE FAZ



Utilizando uma tesoura descapa todas as pontas dos dois fios de cobre.



Utilizando um alicate, enrole uma ponta do fio maior no polo positivo da pilha e contorne a mesma com o fio. Prenda com fita isolante para que o fio não se solte.

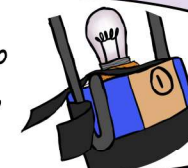


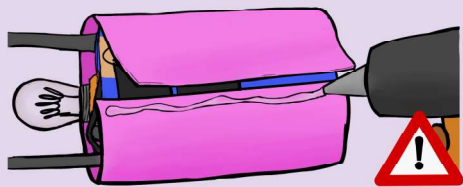
Enrole uma ponta do fio menor na rosca da lâmpada e prenda o conjunto no polo negativo da pilha, utilizando a fita isolante.

Faça isso de modo que a ponta da lâmpada (abaixo da rosca) esteja sempre em contato com a pilha.



Para garantir que a lâmpada não soltará, coloque uma fita extra, forçando o contato.

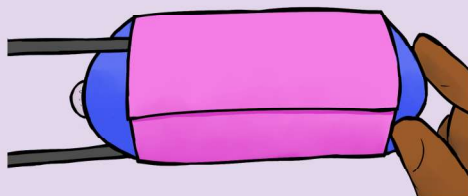




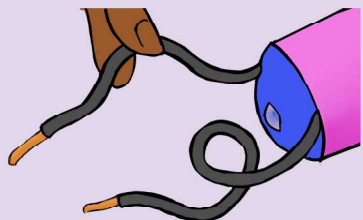
Enrole o EVA em torno da pilha e fixe com cola quente.



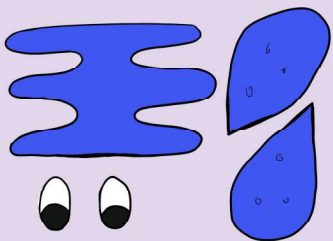
Lembre-se de deixar a lâmpada aparecer!



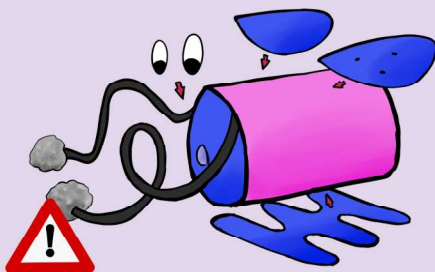
Com a massa de modelar, forme a cabeça do besouro no lado da lâmpada e na parte de trás preencha com massa para esconder a pilha.



Faça pequenas voltas no fio para formar as antenas do besouro e utilize o papel alumínio para fazer as bolinhas das pontas delas.



Utilizando a tesoura sem ponta, recorte o papel duplex para fazer as asas, os olhos e as patas do besouro.



Utilize a caneta preta para fazer detalhes como os olhos e as bolinhas nas asas e em seguida cole com cola quente.

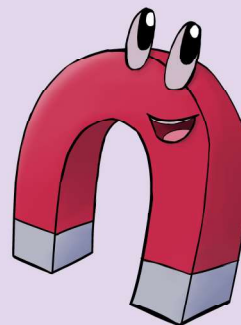


Pronto! O besouro elétrico está feito. Encoste diversos materiais nas duas pontas da antena ao mesmo tempo para ver o que acontece em cada caso. Teste com materiais como uma colher de metal, um clipe de papel, uma caneta de plástico, uma fita isolante, um sapato de borracha, etc.

O nariz do besouro acendeu? Separe os materiais em dois grupos: os que fizeram o nariz acender e os que não fizeram.

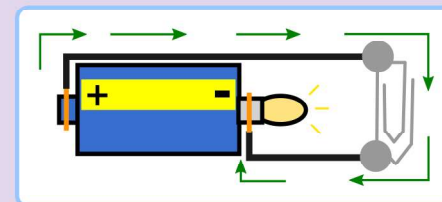


EXPLICAÇÃO



Alguns materiais permitem a passagem da corrente elétrica facilmente e outros, pelo contrário, oferecem muita dificuldade. O material que facilita o trânsito da corrente elétrica chama-se **condutor** elétrico e aquele que dificulta a passagem da corrente elétrica chamam-se **isolante** elétrico ou material dielétrico.

No caso do besouro elétrico, montamos um circuito que depende de um condutor elétrico para a corrente elétrica passar pelo fio e chegar até a lâmpada e acendê-la, conforme a figura.



■ Sentido convencional da corrente elétrica

O QUE PODE DAR ERRADO?

→ Certifique-se de que as bolinhas de papel alumínio estejam em contato com o fio de cobre na hora do contato. Se isso não ocorrer, o circuito ficará aberto mesmo com um condutor;

→ As conexões do fio rígido com a pilha e da pilha com a lâmpada devem estar garantidas para que o besouro elétrico funcione bem.

QUESTÕES

1) A água pura é um material condutor ou isolante?
Faça o teste com o besouro elétrico.

2) Faça novamente o teste, mas agora acrescente bastante sal à água e misture bem, ou seja, não deixe a água pura. Mudou alguma coisa?

Observação: Para as questões 1 e 2 colocar na água apenas a ponta das antenas do besouro e sem as bolinhas de papel alumínio. Nunca ele inteiro!



3) Utilizando os conceitos aprendidos, explique por que não devemos colocar qualquer objeto nas tomadas?

4) Vá até o grupo dos materiais condutores que você testou e faça o teste novamente com todos. A lâmpada acendeu com a mesma intensidade para todos? Podem existir materiais mais condutores do que outros nesse grupo?

A Cobrinha Eletrostática

Assista a um vídeo do experimento!

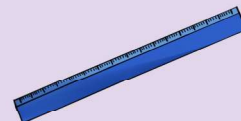


É possível erguer uma tira de papel, apenas encostando uma régua de plástico (seca) em cima dela?

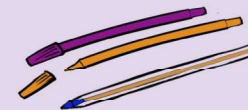
Descreva em uma folha quais as formas que poderíamos fazer isso.

Agora, que tal fazer uma cobrinha de papel que se levanta com um toque de "mágica"?!

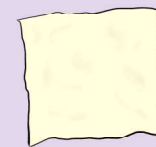
MATERIAIS



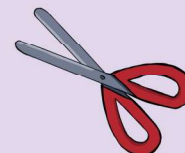
1 régua escolar de plástico



1 caneta de qualquer cor



1 pedaço de papel seda de 20x20 cm



Tesoura sem ponta



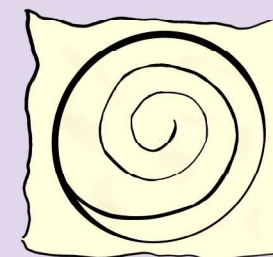
Casaco (ou meia) de lã

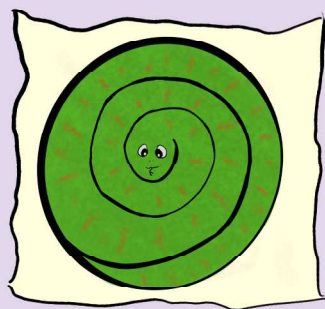
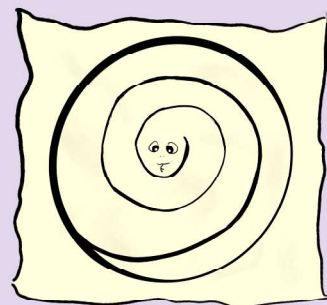


Giz de cera ou lápis colorido

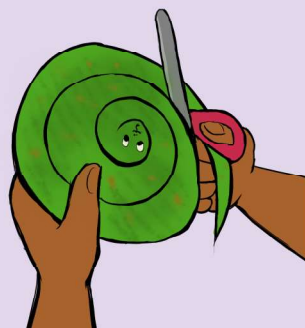
COMO SE FAZ

Faça um círculo grande no papel utilizando a caneta e, em seguida, faça uma espiral dentro dele.





Utilizando os gizos de cera pinte o desenho da cobrinha com a cor que você preferir.



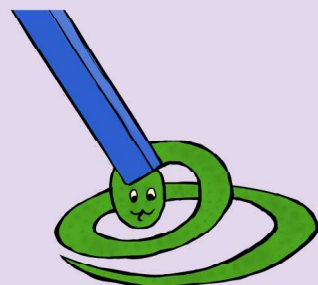
Utilizando a tesoura, recorte a cobrinha em espiral.



Esfregue bem a régua no casaco.



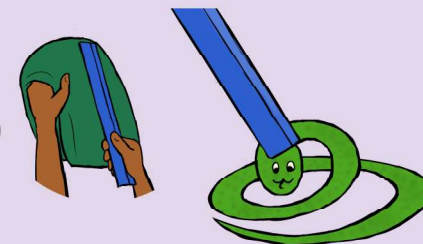
Caso você não possua um casaco ou meia de lã, substitua-o por papel toalha.



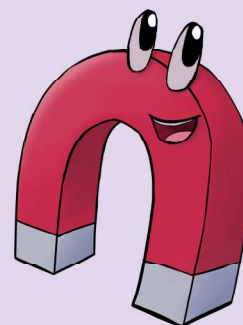
Depois encoste-a na cabeça da cobrinha.



Repita isso várias vezes. O que aconteceu com a cobrinha???



EXPLICAÇÃO



Quando atritamos a régua no casaco, partículas chamadas elétrons, que são tão pequenas que nem conseguimos ver, são transferidas da lã para a régua e, a régua, que já possuía elétrons, fica com excesso dessas partículas, ou seja, fica **eletrizada**. Esses elétrons a mais na régua geram por fim uma força que atrai o papel seda de que é feito a cobrinha.

O QUE PODE DAR ERRADO?

- ➔ Se o local onde você estiver fazendo o experimento estiver muito úmido, pode ser bem difícil eletrizar a régua;
- ➔ Certifique-se de que a espiral esteja bem solta para a cobrinha não ficar muito pesada para a régua erguer.

QUESTÕES

- 1) Esfregue novamente a régua no casaco de lã, mas desta vez aproxime dos cabelos compridos de alguém. O que aconteceu? Explique.
- 2) O processo de eletrização só funciona com lã ou papel? Se não, quais outros materiais que temos em casa podemos eletrizar através do atrito? Pesquise.

O Balão Atraente

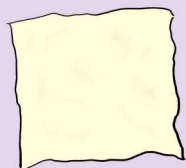
Desafio: desvie a água que sai da torneira antes que ela caia na pia sem encostar na água.

Escreva sugestões para conseguir isso.
Neste experimento, que tal fazer um balão que consegue atrair até a água!

MATERIAIS



1 balão



1 pedaço de papel seda de 10x10 cm

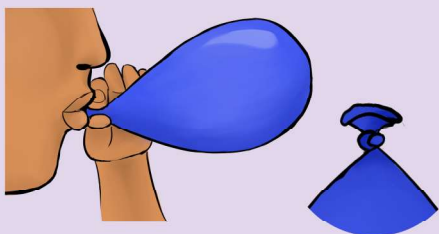


Canetas coloridas

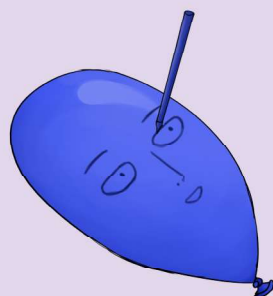


Casaco (ou meia) de lã

COMO SE FAZ



Encha o balão e dê um nó para o ar não sair.



Utilizando as canetas coloridas, faça um desenho bem criativo no balão.



Que tal desenhar um boneco ou animal no balão?!

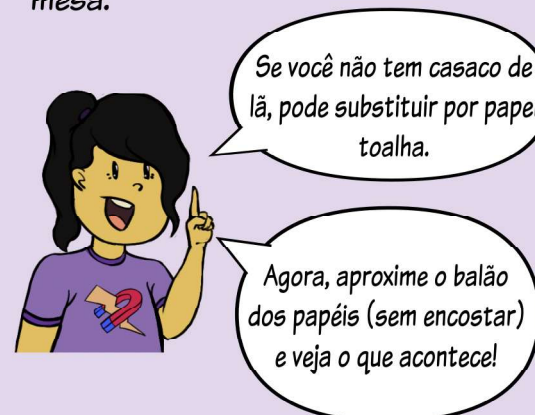
Assista a um vídeo do experimento!



Recorte em pequenos pedaços o papel seda e deixe sobre a mesa.

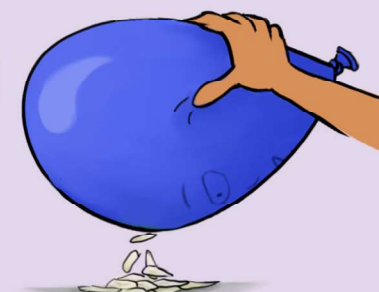


Esfregue bastante o balão no casaco de lã.



Se você não tem casaco de lã, pode substituir por papel toalha.

Agora, aproxime o balão dos papéis (sem encostar) e veja o que acontece!

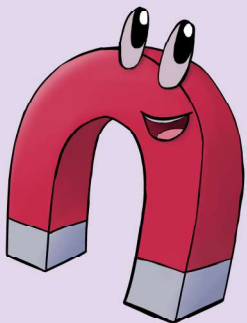


Esfregue mais o balão no casaco de lã.



Aproxime o balão (sem encostar) de um filete de água da torneira.

EXPLICAÇÃO



Se dividirmos qualquer coisa em pedacinhos cada vez menores, o menor pedaço de uma substância será um átomo. Ele é formado por 3 elementos: os prótons, os nêutrons e os elétrons. Quando os materiais têm a mesma quantidade de prótons e elétrons dizemos que o material está **neutro**.

Se atritarmos dois tipos de materiais que estão neutros um deles perde e outro ganha elétrons. Então dizemos que eles estão **eletrizados** e chamamos isso de **eletrização**. Um corpo eletrizado pode atrair um corpo neutro.

No caso do balão e da lã, inicialmente eles estão neutros, mas quando atritamos os dois eles ficam eletrizados. Ao aproximar o balão eletrizado dos pedacinhos de papel eles são atraídos. O balão eletrizado também atrai as moléculas da água, desviando-a para perto dele.

O QUE PODE DAR ERRADO?

➔ Se o local onde você estiver fazendo o experimento estiver muito úmido, pode ser bem difícil eletrizar o balão.

➔ Quando você abrir a torneira, certifique-se que está saindo só um pouquinho de água para que você possa visualizar o fenômeno.

QUESTÕES

1) Você já observou algum material (Ex.: roupa, sacola plástica) grudar em seu corpo sem nenhum tipo de cola ou adesivo? Se sim, por que isso ocorre?

2) Qual será a relação entre os raios e a eletrização por atrito?

A Borboleta e a Pipa que voam sem parar

Assista a um vídeo do experimento!



Responda:

Como funcionam as pipas?

Como as borboletas conseguem voar?

Através de um desenho, explique o que você acha que elas precisam para que fiquem voando no mesmo lugar.

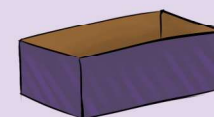
E para as borboletas, é a mesma coisa?

Você acha que é possível fazer uma minipipa e uma miniborboleta de papel voarem dentro de uma caixa de sapato? Se sim, como faríamos isso? Faça um projeto do que seria preciso. Agora, que tal fazer uma borboleta que voa sem bater as asas e uma pipa que funciona sem vento, mas que ficam sempre voando?

MATERIAIS



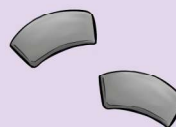
2 folhas de papel sulfite



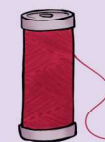
1 caixa de sapatos



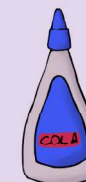
Fita adesiva



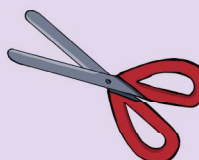
2 ímãs



Linha de costura



Cola de papel



Tesoura sem ponta

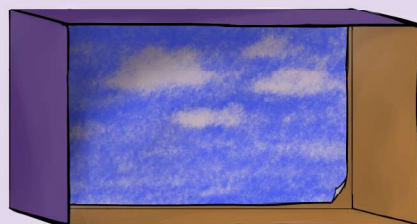
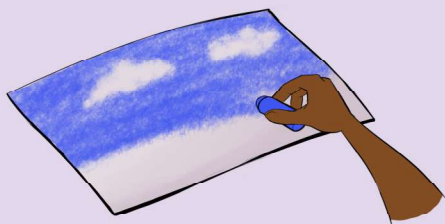


2 cliques de ferro

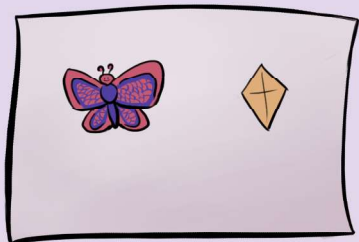


Giz de cera ou Lápis colorido

COMO SE FAZ



Com giz de cera ou lápis colorido, pinte um céu azul com nuvens na folha de papel sulfite e cole no fundo da caixa de sapatos.

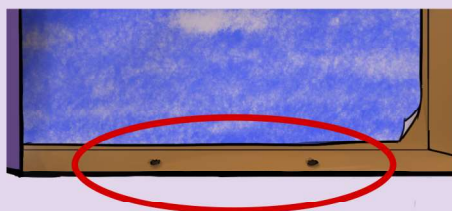


Desenhe, pinte e recorte uma borboleta e uma pipa.

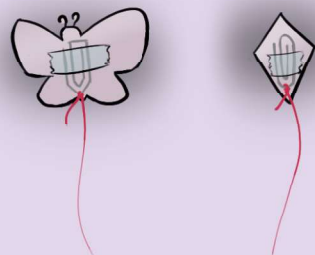
Tanto a borboleta como a pipa devem ter, no máximo, 4x4 cm.



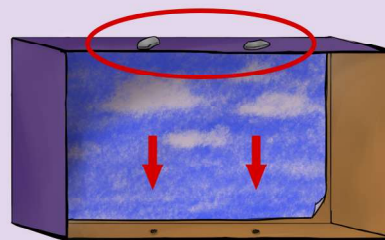
Você pode imprimir imagens da Internet ao invés de desenhar.



Faça 2 furinhos na lateral da caixa de sapatos, o suficiente para passar a linha de costura.

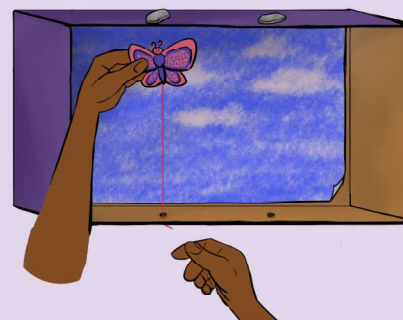


Amarre um pedaço de linha em cada clipe de papel e prenda com a fita adesiva um clipe na borboleta e um na pipa.

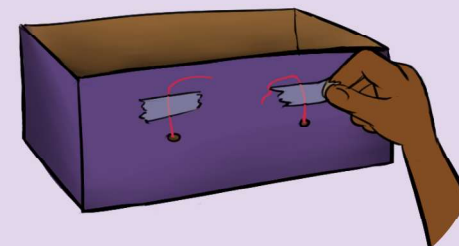


Coloque os ímãs em cima da caixa. Cada um na direção de um furo.

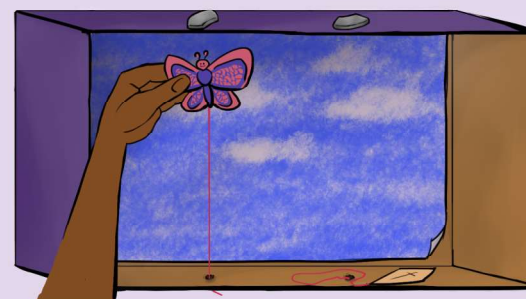
Dica: Você pode conseguir ímãs dentro de HD de computador que vai para sucata em lojas de informática!



Passe os fios que estão presos à pipa e à borboleta pelos furos feitos, e regule o fio esticado de forma que a borboleta quase encoste na caixa.



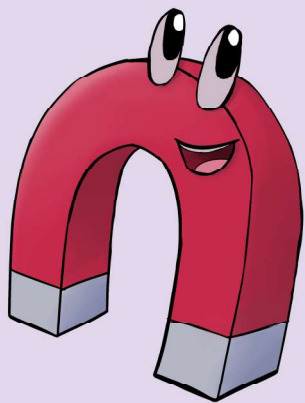
Se mesmo soltando a borboleta e a pipa eles não caírem e não encostarem na caixa, cole uma fita adesiva embaixo dela para prender a linha de forma que eles não cheguem mais perto.



Agora, coloque os ímãs de volta em cima da caixa e levante a pipa e a borboleta.



EXPLICAÇÃO



Os ímãs que ficam em cima da caixa possuem uma força chamada **força magnética** que tem o poder de atrair materiais feitos de ferro, como o clipe de papel, por exemplo. Quanto mais perto do ímã, mais forte é a força. No caso da borboleta e da pipa, os ímãs tentam puxá-las para cima por causa do clipe de ferro preso nelas, mas a linha impede que elas continuem subindo. Se elas ficarem muito longe dos ímãs, a força magnética não é forte suficiente para ganhar do peso que as puxa para baixo, e então, nesse caso, elas caem.

QUESTÕES

- 1) Se colocarmos mais de um clipe na pipa, isso será melhor ou pior para fazê-la voar dentro da caixa?
- 2) Faça um desenho representando as forças que fazem a pipa ficar parada no ar dentro da caixa.

Desafio: Fuja dos Tubarões

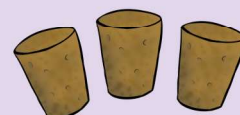
Assista a um vídeo do experimento!



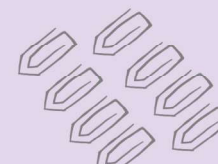
É possível puxar alguns objetos sem encostar neles? Como?

Desafio!! Construa uma jangada movida por uma força à distância e faça-a atravessar o "mar" sem encostar nos tubarões.

MATERIAIS



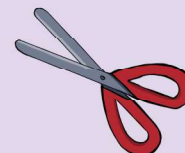
3 rolhas de cortiça



8 cliques de ferro



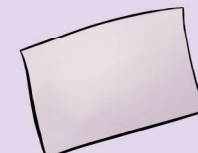
1 ímã



Tesoura sem ponta



2 agulhas



1 folha de papel sulfite



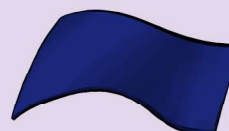
1 varinha ou palito de churrasco ou de algodão-doce



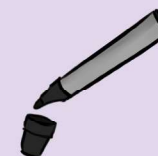
1 pedaço de 15 cm de barbante



1 bacia grande com água



1 folha de EVA



1 canetão permanente



Fita adesiva

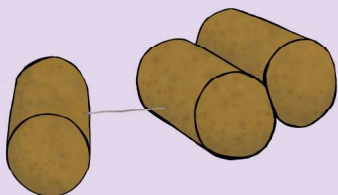


Cola-quente

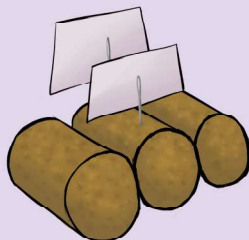
Cuidado!
Sempre que esse símbolo  aparecer, peça ajuda a um adulto!



COMO SE FAZ



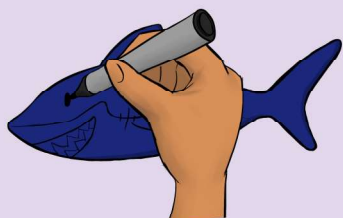
Junte as rolhas utilizando pedaços de um clipe aberto e coloque as agulhas na rolha central para formar os mastros.



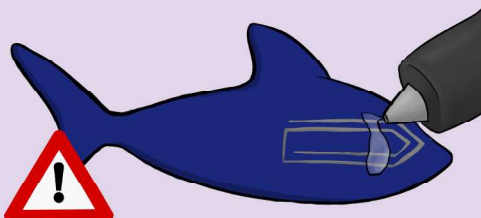
Recorte a folha de papel sulfite para formar as velas da jangada e, com uma fita adesiva, prenda nas agulhas.



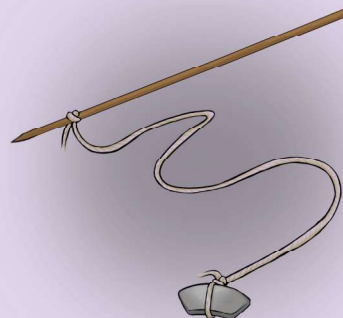
Sua jangada já está pronta! Pode deixá-la na bacia com água.



Utilizando a tesoura, recorte o EVA no formato de 7 tubarões, e desenhe os olhos deles com o canetão permanente.



Cole com cola quente 1 clipe embaixo de cada tubarão e depois coloque-os na bacia com água, com o clipe voltado para baixo.



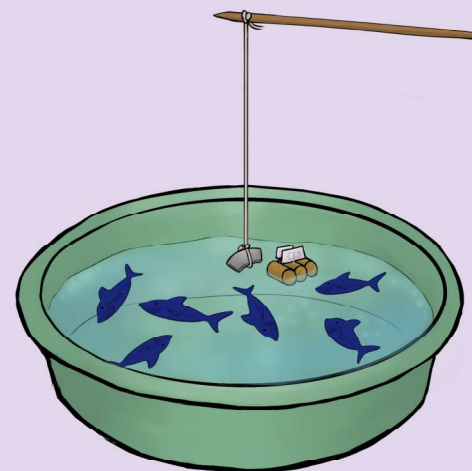
Tudo pronto!
E agora?



Amarre um ímã no barbante e prenda a outra ponta na varinha (como se fosse uma vara de pesca).

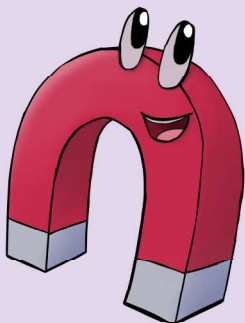
O DESAFIO É O SEGUINTE:

Deixe a jangada em uma borda da bacia, e utilizando a varinha, vá atraindo a jangada (sem deixa-la grudar no ímã) e vá passeando pelo "mar" (bacia). Mas cuidado! Nesse trajeto, nenhum tubarão poderá encostar na jangada e nem grudar no ímã.



Conseguiu? Você pode atrair os tubarões com o ímã para abrir espaço para a jangada passar, mas cuidado para os tubarões não te ataquem! Depois que você conseguir, brinque de pescar tubarões. É bem divertido!

EXPLICAÇÃO



O ímã que fica preso no barbante possui uma força chamada força magnética que tem a propriedade de atrair, mesmo à distância, materiais feitos de ferro, como o clipe de papel dos tubarões e as agulhas da jangada, por exemplo. Quanto mais perto do ímã, mais forte é a força. Nesse caso, quanto mais perto você chegar com o ímã do jangada ou dos tubarões, mais força o ímã fará para eles se mexerem.

QUESTÕES

- 1) O ímã pode atrair embaixo d'água? Faça o teste.
- 2) Você sabe por que o "ímã" tem esse nome? Pesquise.

Canguru Pula-pula

Assista a um vídeo do experimento!



Como podemos fazer um objeto flutuar no ar?

Aprenda a fazer um canguru pula-pula que funciona sem mola. Ele flutua no ar!

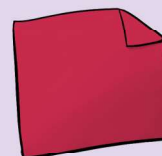
MATERIAIS



2 ímãs circulares com furo no centro



1 pedaço de 20 cm de cano de PVC



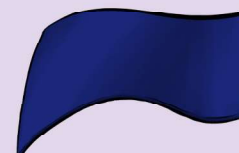
Papel duplex 21x21 cm colorido



Folhas de papel sulfite



Fita adesiva



1 pedaço de 20x20 cm de EVA



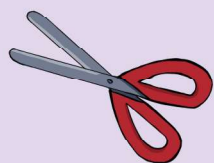
Giz de cera ou Lápis colorido



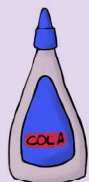
Cuidado!
Sempre que esse símbolo  aparecer, peça ajuda a um adulto!



Cola-quente



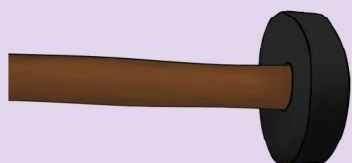
Tesoura sem ponta



Cola de papel

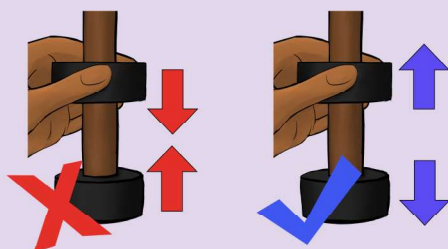
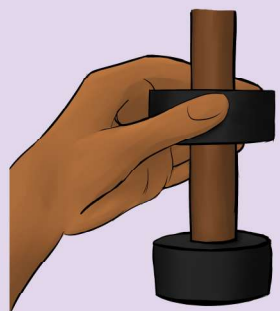


COMO SE FAZ



Encaixe o primeiro ímã em uma ponta do cano de pvc de modo que ele fique preso ao cano.

Para o ímã ficar justo você pode passar fita na base no cano e assim deixá-lo mais grosso.



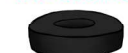
Coloque o segundo ímã no cano de PVC de modo que ele fique frouxo e aproxime-o do ímã que está na base, verificando se eles se atraem ou se afastam.

Se foi atraído, vire-o ao contrário. Se ele foi empurrado pelo outro ímã, essa é a posição certa.



Retire-o com cuidado para não virá-lo e lembre-se de marcar o lado certo!

lado de cima



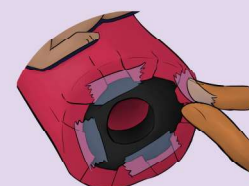
lado de baixo



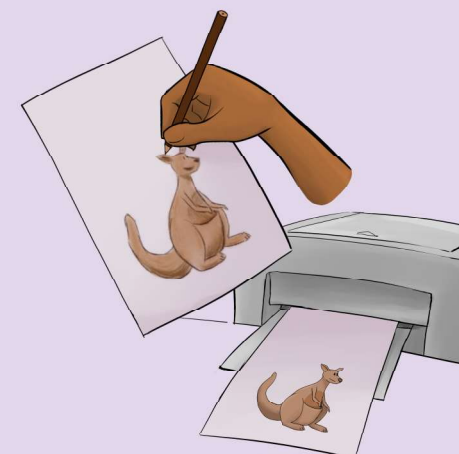
Faça isso de modo que o ímã fique justo e forme a base do tubo.



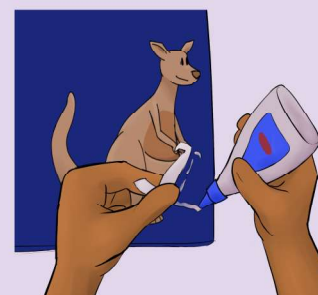
Enrole o papel duplex ao redor do segundo ímã formando um tubo, com o lado de cima do ímã apontado para dentro dele. Prenda com fita adesiva por dentro e por fora.



Faça uma dobrinha na base do tubo de papel e prenda o ímã com fita adesiva transparente.



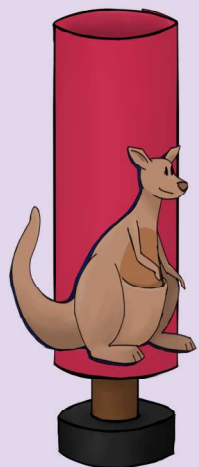
Utilizando o material que preferir, desenhe um Canguru na folha sulfite ou imprima uma figura pronta.



Com a cola de papel, cole o canguru no pedaço de EVA e recorte contornando o desenho.



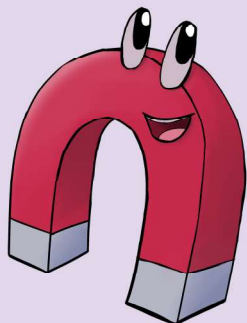
Em seguida, cole o canguru de EVA no tubo de papel com a cola-quente.



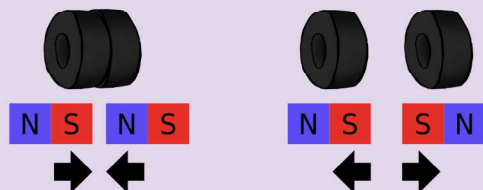
Pronto! Agora é só encaixar o 2º ímã no cano de PVC novamente e soltar que o canguru já começa a pular!!



EXPLICAÇÃO



Os ímãs têm sempre dois polos, um se chama polo norte e outro polo sul. Polos iguais, como norte e norte ou sul e sul, se repelem e polos diferentes se atraem. No caso do canguru pula-pula, o ímã que está na base fica com um polo virado para baixo e outro para cima. Então, quando o 2º ímã se aproxima virado com um polo igual para baixo, os dois se repelem fazendo o ímã de cima pular e flutuar.



QUESTÕES

- 1) Este experimento funcionaria utilizando um cano de ferro ao invés de um cano de PVC? Por quê?
- 2) E se fosse um cano de cobre ou de alumínio, funcionaria?

Porquinha Magnética

Assista a um vídeo do experimento!



Os ímãs atraem todas as coisas?
Quais tipos de materiais eles atraem?

Identifique esses materiais com a ajuda da simpática porquinha magnética.

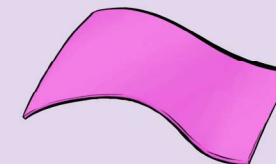
MATERIAIS



1 garrafinha PET de 500 ml com tampa



1 ímã de HD usado (quebrado em 2)



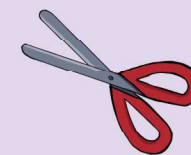
1 folha de EVA



1 canetão preto



1 folha de papel sulfite



1 tesoura sem ponta



1 balão



Estilete

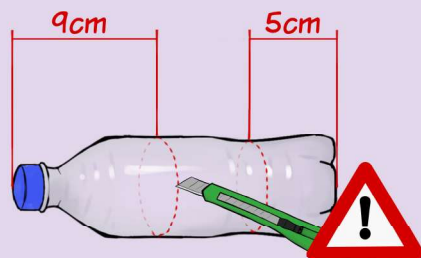


Cola quente



Cuidado!
Sempre que esse símbolo  aparecer, peça ajuda a um adulto!

COMO SE FAZ

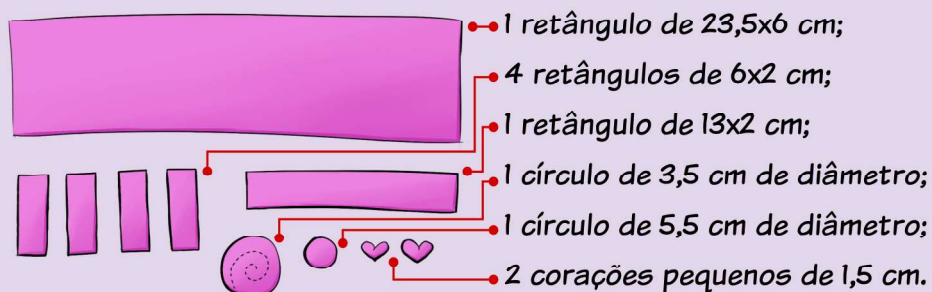


Utilizando o estilete, corte a garrafinha em 3 partes, de modo que a ponta e a base dela juntas meçam 14 cm.



Cole a ponta e a base da garrafinha com cola quente para formar uma garrafinha menor.

Utilizando a tesoura, recorte o EVA no formato das figuras abaixo:

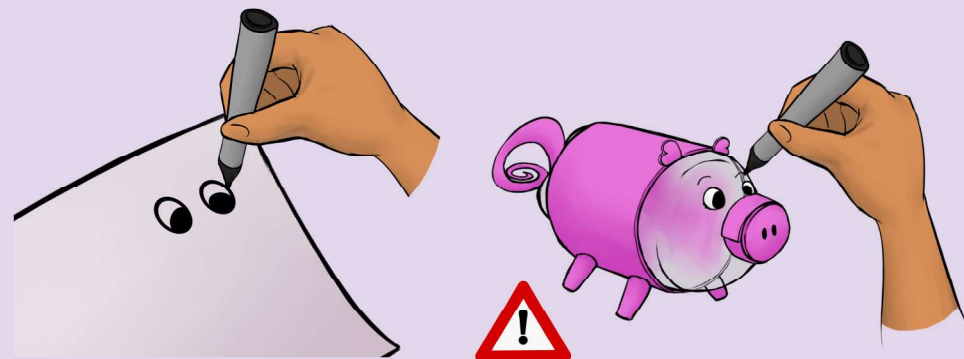


Cole o retângulo maior ao redor da garrafinha para formar o corpo da porquinha.

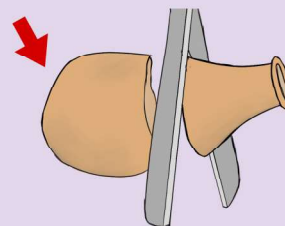
Corte o círculo maior em espiral e cole na parte de trás para fazer o rabinho.

Enrole os quatro retângulos de 6x2 cm, e cole para fazer as patinhas;

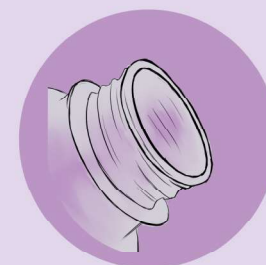
Cole os dois corações na parte de cima para formar as orelhas.



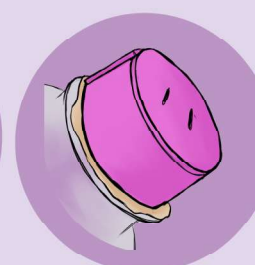
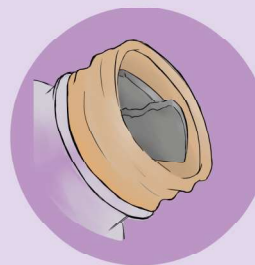
Depois de colar todas as partes de EVA, desenhe na folha sulfite dois olhinhos utilizando o canetão e, em seguida, recorte e cole na garrafinha com cola quente. Desenhe também as sobrancelhas e os buracos do focinho.



Corte um balão pela metade e separe a parte de trás.



Em seguida, retire a tampa da garrafinha (focinho).



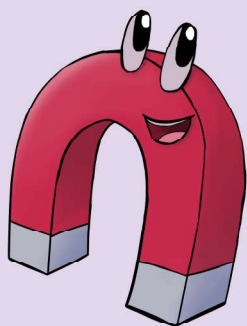
Coloque o balão de forma que ele forme uma "bolsa". Depois coloque o ímã dentro dessa "bolsa" e feche a tampa.

É importante que o ímã fique bem apertado contra a tampa.





EXPLICAÇÃO



O ímã atrai alguns tipos de materiais e outros não. Os materiais que são atraídos, chamamos de materiais **ferromagnéticos** pois têm em sua composição elementos como ferro, níquel e/ou cobalto. Quando o focinho da nossa porquinha gruda em um material, significa que esse é um material ferromagnético!

QUESTÕES

- 1) A chave da sua casa é feita de material ferromagnético? Responda e depois faça o teste com a porquinha magnética.
- 2) Como são chamados os materiais que não são atraídos pelo ímã? Pesquise.

Ligue as Colunas - o Jogo

Assista a um vídeo do experimento!

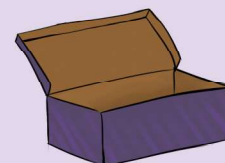


Você já viu brinquedos que acendem LED's?

Que materiais precisamos para ligar um LED e como fazer isso?

Neste experimento aprenderemos como fazer um circuito elétrico básico. E ao mesmo tempo, faremos um jogo para testar a sua sorte. O desafio é acertar a posição correta dos animais e seus alimentos preferidos, adivinhando as ligações do circuito elétrico.

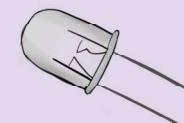
MATERIAIS



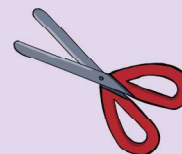
1 caixa grande de sapatos com tampa



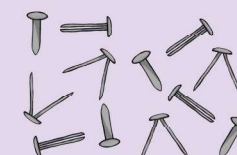
3 m de fio cinza de telefone. Usaremos os 2 fios internos dele



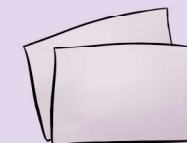
1 LED 3,0 V alto brilho



Tesoura sem ponta



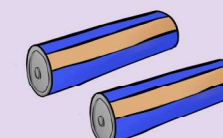
12 prendedores tipo cravo bailarina de 2 cm



2 folhas de papel sulfite



Fita isolante



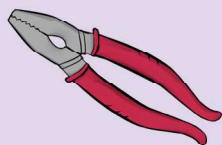
2 pilhas de 1,5 V



Cola de papel



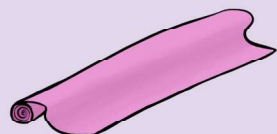
Balão de festa



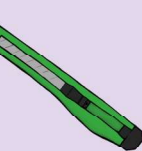
Alicate



Giz de cera ou
lápis colorido



Papel colorido



Estilete

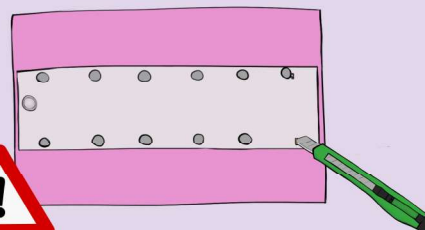
Cuidado!
Sempre que esse símbolo  aparecer, peça ajuda a um adulto!



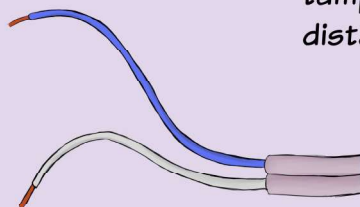
COMO SE FAZ



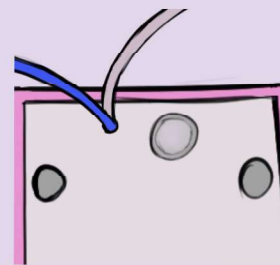
Decore (encape) a caixa de sapatos com o papel colorido e cole na tampa uma faixa branca central de papel sulfite.



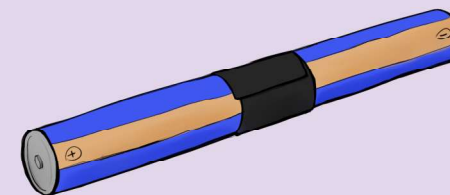
Utilizando um estilete, fixe 12 prendedores cravo bailarina na tampa da caixa, em 2 colunas de 6, de forma que ocupem toda a tampa e fiquem com a mesma distância entre elas.



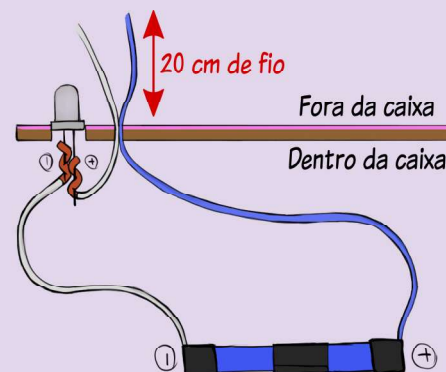
Remova a capa cinza do fio de telefone e retire os dois fios internos (azul e branco).



Em seguida, faça dois furinhos na tampa para fixar o LED e um furo maior para passar os dois fios (azul e branco).



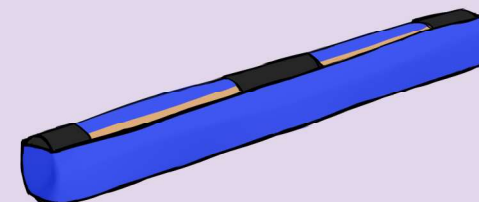
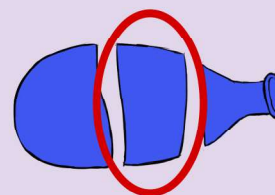
Prenda bem uma pilha na outra com fita isolante. É preciso unir o polo positivo da primeira com o negativo da segunda.



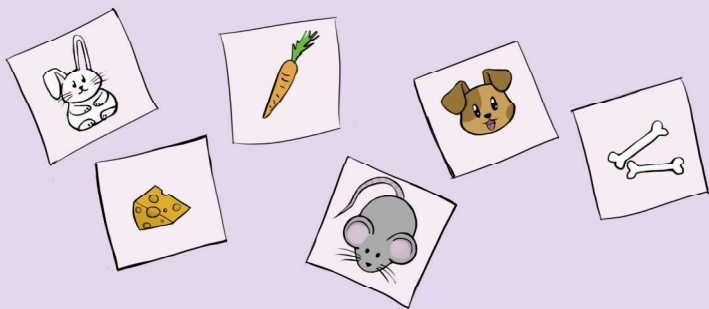
Para fixar os fios nas pilhas e nos terminais da lâmpada, utilize fita isolante.



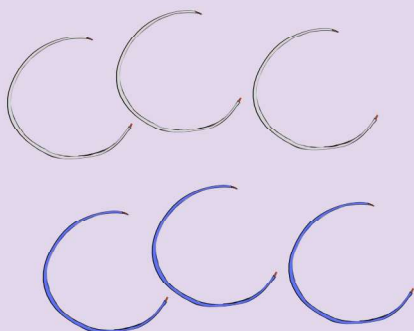
Deixe 20 cm dos fios para fora da tampa e 30 cm para dentro. Ligue um dos fios direto no polo positivo da primeira pilha. O outro, ligue no maior terminal do LED (polo positivo). Em seguida, com outro fio, ligue o polo negativo da segunda pilha até o outro terminal (o menor) do LED.



Corte um balão em 3 partes e utilize a parte do meio do balão para envolver as duas pilhas, garantindo o contato entre elas e os fios.



Em outra folha de papel sulfite, desenhe separadamente 6 animais e seus alimentos preferidos. Por exemplo: 1 papel com um coelho e outro com uma cenoura. Em seguida pinte e recorte cada um.

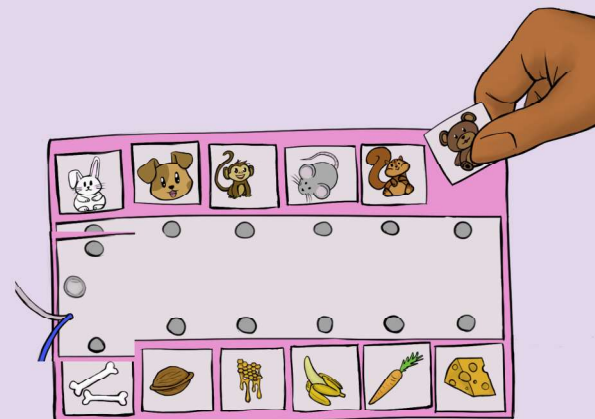
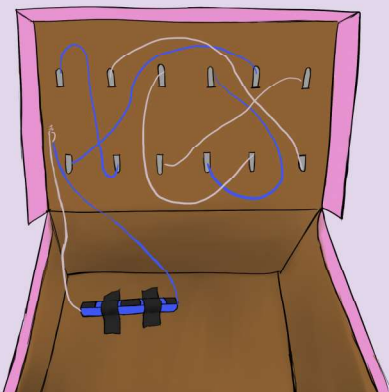


Corte 6 pedaços de fio de 30 cm cada um e desencape as duas pontas de todos eles.

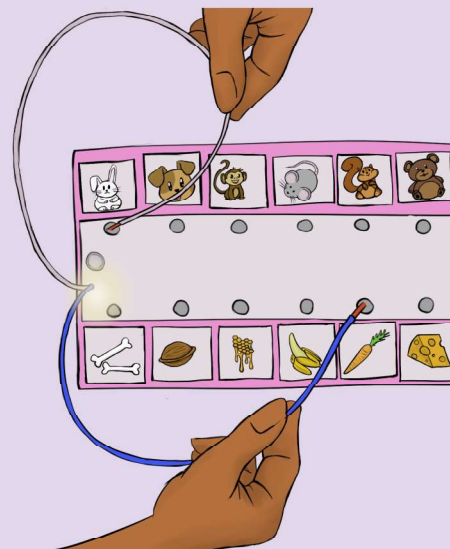


Agora começa o jogo!

Com a tampa da caixa aberta, ligue cada prendedor cravo da coluna da esquerda a um prendedor da coluna da direita. Você decide qual ligação fazer. Para isso, enrole a ponta do fio e dobre uma chapinha do prendedor.



Feche a tampa da caixa e peça à seus amigos para distribuírem os animais na coluna da esquerda e os alimentos na coluna da direita. Eles podem escolher a ordem que quiserem. Para saber se acertaram a ligação das colunas, basta colocar um fio em cada prendedor e ver se o LED ligou.

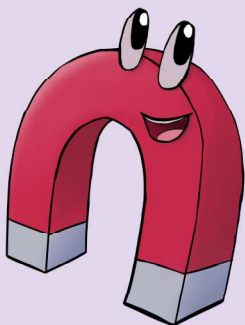


Por exemplo: se ele colocou o coelho na primeira posição da coluna da esquerda e a cenoura na quinta posição da coluna da direita, ele deve encostar um fio em cada prendedor que tem na frente dessas duas figuras. Se o LED ligar, é porque ele acertou a posição correta de colocar as imagens, se não ligar, deve tirar as duas figuras de cima da caixa e tentar a sorte com outro animal e alimento.

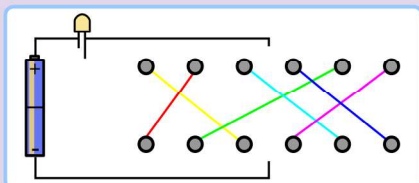


Funcionou? Quando você quiser mudar a ordem do jogo, basta refazer as ligações embaixo da tampa da caixa.

EXPLICAÇÃO



O jogo funciona através de um circuito elétrico básico, composto por uma fonte de energia (as pilhas), um LED e os fios condutores. Porém, inicialmente o LED não acende porque o circuito está aberto, mas quando o jogador acerta os prendedores que estão interligados o circuito fecha e o LED liga.



O QUE PODE DAR ERRADO?

➔ Se o LED não ligar verifique se as conexões estão bem feitas, se as duas pilhas estão bem unidas e com o lado positivo encostado no negativo. Se mesmo assim não ligar, inverta os fios que estão ligados no LED.

➔ Verifique também se os prendedores cravo bailarina possuem um revestimento (tinta). Caso contenham será preciso remover esse revestimento com lixa ou raspando com o estilete.

QUESTÕES

1) O LED acende se você encostar os dois fios em outros materiais como clipe, moeda, borracha, por exemplo? Faça o teste e escreva quais materiais você testou e o que aconteceu em cada caso.

2) Por que utilizamos duas pilhas para ligar o LED neste experimento? E se utilizássemos apenas uma, o que aconteceria?

Batata - Pilha

Assista a um vídeo do experimento!



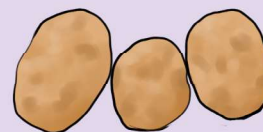
De onde vem a energia elétrica?

Se quisermos acender uma lâmpada onde ligamos ela?

E que tal ligar um LED utilizando batatas?!

Isso mesmo, **batatas!**

MATERIAIS



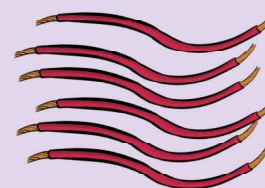
3 batatas médias



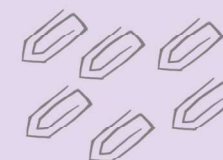
6 moedas de 5 centavos



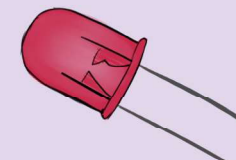
6 parafusos ou pregos galvanizados



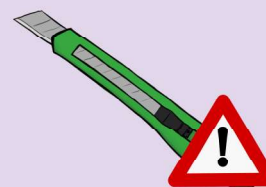
6 fios de cobre de 10 cm, com as pontas desencapadas



6 cliques de papel



1 LED vermelho 3,0 V de alto brilho

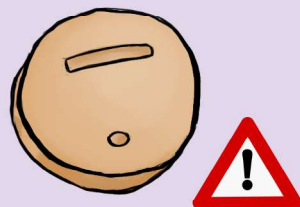
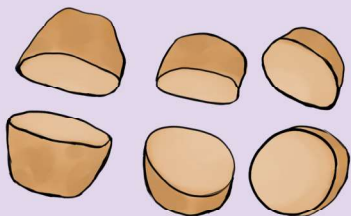


Estilete

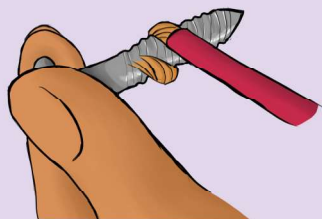
Cuidado!
Sempre que esse símbolo  aparecer, peça ajuda a um adulto!



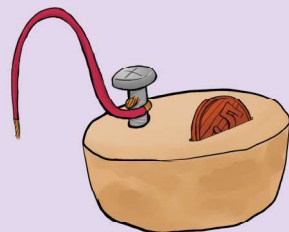
COMO SE FAZ



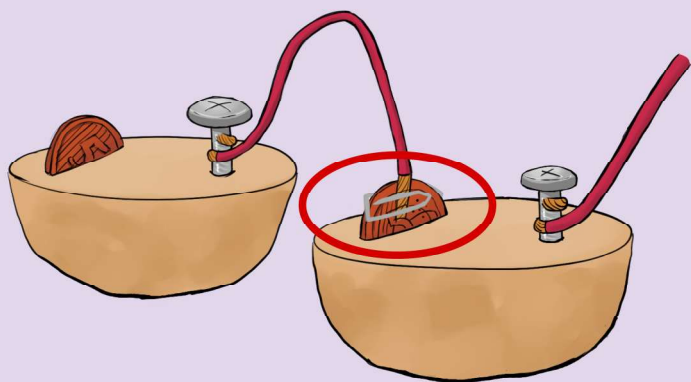
Corte as batatas ao meio, e com o estilete, faça 2 buracos em cada pedaço, sendo um deles para a moeda e outro para o parafuso.



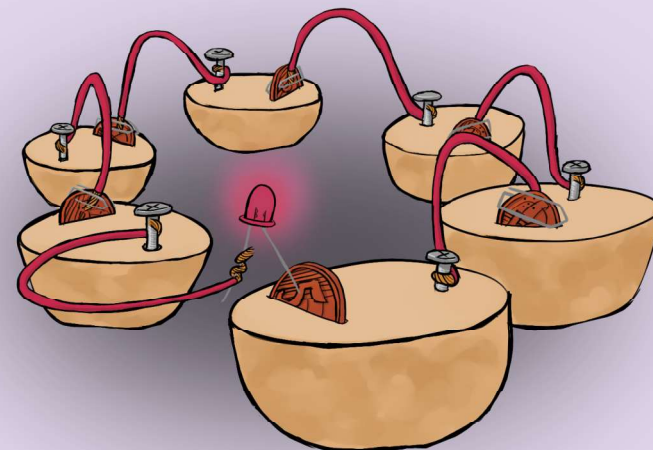
Enrole um lado do fio de cobre no parafuso. Faça isso com os outros 5 parafusos e fios.



Coloque o parafuso com o fio enrolado no buraco da batata que foi feito para ele anteriormente. Faça isso com todos os parafusos.



Coloque as moedas nos buracos das batatas que foram feitos anteriormente. Com o auxílio do clipe, junte a moeda com o fio de cobre da batata ao lado, e assim, conecte todas elas juntas.

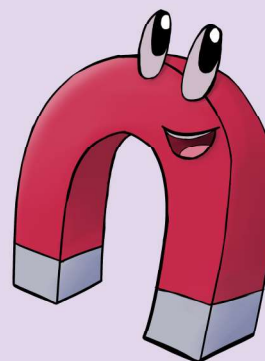


Conecte uma perna do LED na ponta do fio de cobre do último parafuso. Use um clipe para prender o fio. A outra perna do LED você pode encostar na moeda e assim acenderá a luz.

Show!! Funcionou?



EXPLICAÇÃO



Uma bateria ou pilha básica possui dois metais diferentes por onde sai e entra a eletricidade. Além disso, possui também um líquido alcalino que conduz essa energia. No caso do nosso experimento, temos as moedas de 5 centavos que são revestidas de cobre e os parafusos galvanizados revestidos de zinco, que são os metais, e temos as batatas que conduzem eletricidade.

Cada batata corresponde à uma pilha e, quando ligamos uma após a outra, somamos a tensão elétrica de cada uma. E então, quando conectamos um LED às batatas estamos fechando um circuito elétrico fazendo com que ele acenda.

O QUE PODE DAR ERRADO?

- ➔ Tome cuidado para que os fios de cobre fiquem em contato com os parafusos e moedas, pois senão o circuito não fechará;
- ➔ A moeda contém muitos óxidos e por isso talvez precise lixá-la antes de usar;
- ➔ Não utilizar moedas de 5 centavos prateadas, somente moedas com revestimento de cobre;
- ➔ Utilize pregos ou parafusos galvanizados, caso contrário não funcionará. O experimento não funciona com pregos ou parafusos comuns.
- ➔ Se o LED não ligar, experimente inverter os terminais.

QUESTÕES

- 1) Qual outro alimento poderíamos utilizar no nosso experimento?
- 2) Comer batata dá choque? Por que?

Energia do Barulho

Assista a um vídeo do experimento!



Será que é possível gerar energia elétrica com um limão? E além disso, será que é possível ouvi-la?

É possível sim! Faça esse experimento e veja como isso acontece.

MATERIAIS



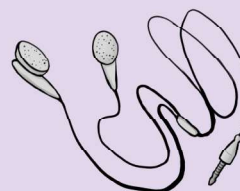
1 limão



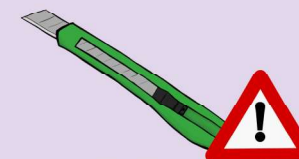
1 parafuso ou prego galvanizado



1 moeda de 5 centavos



Fone de ouvido



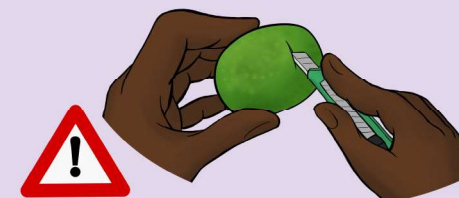
Estilete

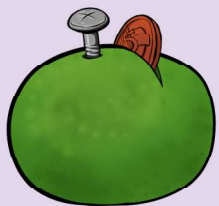
Cuidado!
Sempre que esse símbolo  aparecer, peça ajuda a um adulto!



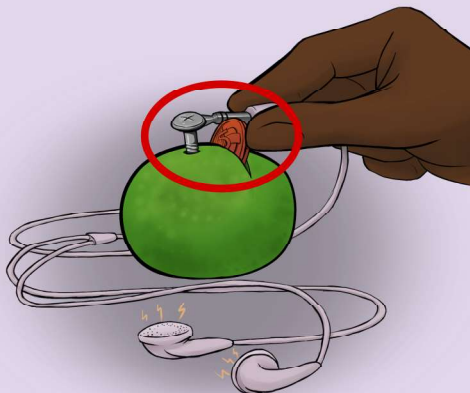
COMO SE FAZ

Utilizando o estilete, faça um pequeno corte no limão para que a moeda possa entrar.





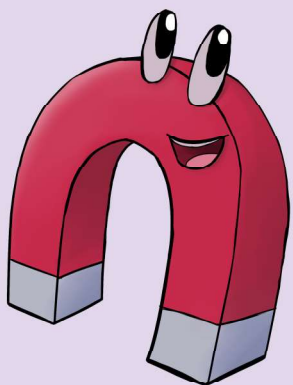
Coloque a moeda no buraco onde foi feito o corte. Com o parafuso, faça um furo no limão de maneira que a moeda e o prego fiquem perto um do outro.



Seu experimento está pronto! Basta você colocar o fone de ouvido e com a sua ponta encostar no parafuso e na moeda ao mesmo tempo, ouvindo assim um ruído!



EXPLICAÇÃO



Não são só as pilhas comuns que podem fornecer eletricidade, mas também alguns alimentos como o limão. Isso acontece devido ao caráter ácido do limão que consegue permitir corrente elétrica dentro dele. Como há cobre na moeda e há zinco no parafuso, quando a ponta do fone de ouvido encosta nesses dois metais ao mesmo tempo, podemos ouvir um ruído devido a passagem de corrente elétrica de um para o outro.

O QUE PODE DAR ERRADO?

- Encoste o plugue do fone na moeda e no prego ao mesmo tempo, pois se encostar só em um, você não ouvirá nenhum som;
- A moeda contém muitos óxidos e por isso talvez precise lixá-la antes de usar;
- Não utilizar moedas de 5 centavos prateadas, somente moedas com revestimento de cobre;
- Utilize pregos ou parafusos galvanizados, caso contrário, não irá funcionar. O experimento não funciona com pregos ou parafusos comuns.

QUESTÕES

- 1) Em aparelhos eletrônicos que funcionam à pilha há a indicação para retirar as pilhas caso o aparelho fique desligado por muito tempo. Por que devemos fazer isso?
- 2) O que tem dentro de uma pilha comum?

Ímã Sim, Ímã Não

Um ímã é sempre ímã?

Será possível fazer um que "liga ou desliga"?
Que tal fazermos um equipamento que funciona assim?

MATERIAIS



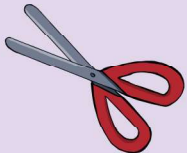
1 m de fio de cobre esmaltado (+/- 1 mm de diâmetro = 18AWG)



1 prego grande de ferro (+/- 9 cm)



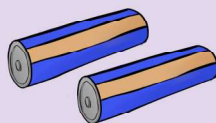
1 prendedor de roupas



Tesoura sem ponta



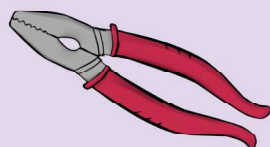
2 pregos pequenos



2 pilhas de 1,5 V



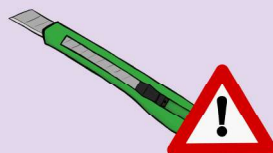
Fita isolante



Alicate



2 elásticos de borracha



1 estilete



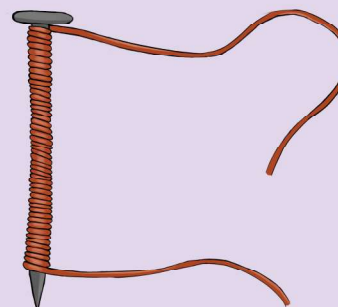
Cuidado!
Sempre que esse símbolo  aparecer, peça ajuda a um adulto!

Assista a um vídeo do experimento!

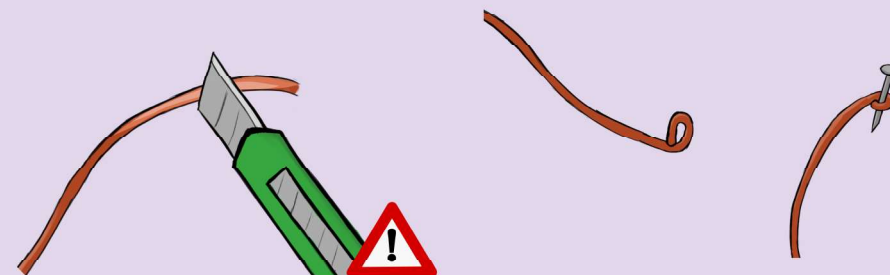


1 balão de festa

COMO SE FAZ



Enrole o fio de cobre esmaltado no prego grande. Deixe um pedaço de 16 cm de fio de cobre sobrando no início (cabeça do prego) e 8 cm no final.



Com a ajuda do estilete, raspe o esmalte de cerca de 1,5 cm das duas pontas do fio. É importante que fique bem raspado.

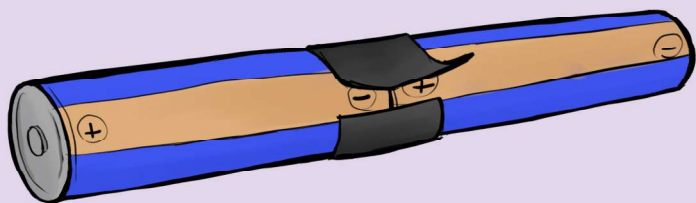
Faça uma voltinha em cada ponta. Você pode fazer isso enrolando em um prego pequeno utilizando um alicate.



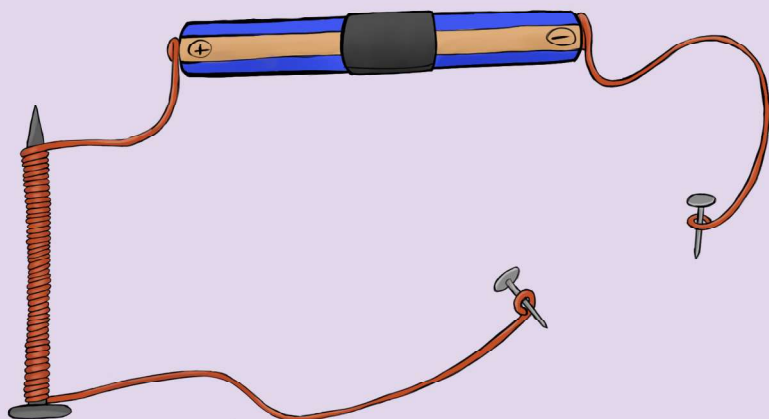
Separe outro pedaço de cobre esmaltado com 12 cm, tire o esmalte das pontas e enrole um prego pequeno em cada uma como feito anteriormente.



As voltinhas devem ser justas e uma bem ao lado da outra.

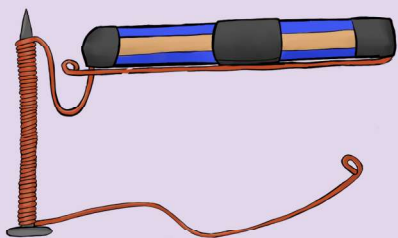


Prenda bem uma pilha na outra com fita isolante. É preciso unir o polo positivo da primeira com o negativo da segunda. Deixe as extremidades livres (sem fita).



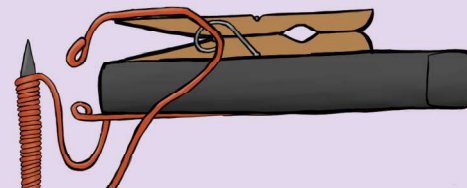
Ligue a ponta final (menor) do fio enrolado no prego grande no polo positivo da pilha e prenda com fita isolante.

Faça o mesmo no polo negativo com o fio avulso de 12 cm.

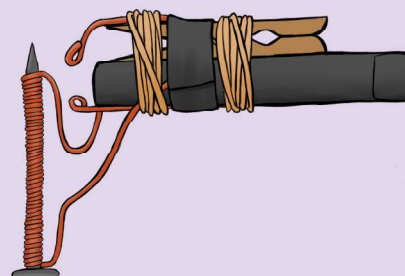


Passe o fio de 12 cm por baixo das pilhas e deixe a ponta livre.

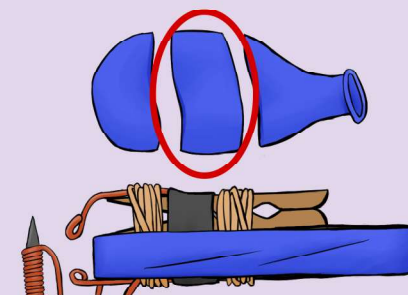
Lembre-se de tirar os pregos pequenos das pontas!



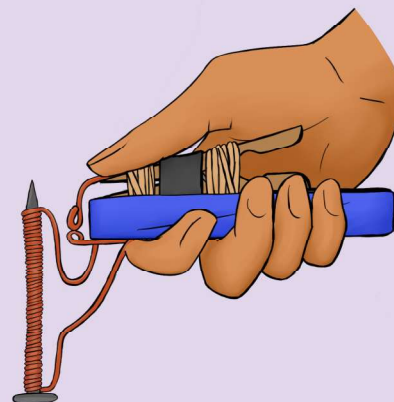
Coloque o prendedor de roupas em cima das pilhas e a parte de fio de 16 cm por cima dele até ficar com 2,5 cm livres. Entorte essa parte para baixo de forma que somente apertando o grampo as duas voltinhas se unam.



Prenda bem o grampo e os fios com fita isolante. Para dar mais firmeza ao grampo prenda-o com dois elásticos de borracha.



Corte um balão em 3 partes e utilize a parte do meio do balão para envolver as duas pilhas e dessa forma garantir o contato entre elas e os fios.



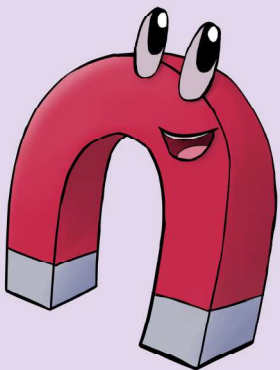
Pronto! Agora é só usar a nossa máquina magnética portátil! Não deixe o grampo muito tempo apertado para não gastar a pilha.



Sem apertar o grampo, aproxime a cabeça do prego de algo pequeno que seja de ferro, como um clipe de papel, por exemplo. Aconteceu alguma coisa?

Agora faça o mesmo, mas aperte o grampo.

EXPLICAÇÃO



O que acabamos de construir se chama **eletroímã**. Quando um condutor elétrico é percorrido por uma corrente elétrica, ele gera um campo magnético em volta dele, igual a um ímã. Quando fazemos várias voltinhas de fio condutor, o campo magnético em cima de uma voltinha enfraquece o campo em cima da voltinha vizinha, mas fortalece o campo no meio delas.

Dessa forma, no meio (onde está o prego) e no final (cabeça e ponta do prego) o campo magnético será mais forte, por isso atrairá objetos que contêm ferro. Mas, isso só ocorre quando tem corrente elétrica passando pelo fio, por isso se abirmos o circuito o objeto pode cair. Às vezes, mesmo abrindo o circuito, o prego continua atraindo um pouco, isso acontece porque existe um resíduo de magnetismo no prego.

QUESTÕES

- 1) Como se chamam os materiais que são atraídos por ímãs?
- 2) Onde ímãs são utilizados, ou seja, quais as aplicações de um ímã?

REFERÊNCIAS

1. OECD, *Results from PISA 2015: BRAZIL – Country Note*, PISA, OECD Publishing. 2016. Disponível em <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil.pdf>. [24/03/2017].
2. OECD, *PISA 2012 Results: BRAZIL – Country Note*, PISA, OECD Publishing. Disponível em <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf> [24/03/2017].
3. HARLEN, W. *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. 2ª ed., Madrid: Morata, 1994.
4. MEDEIROS, E.A., LOOS M. R., O Ensino de Física na Área de Ciências Naturais no Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, *Revista do Professor de Física*, Brasília, vol. 1, n.1, 2017.
5. S M. R., O Ensino de Física na Área de Ciências Naturais no Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, *Revista do Professor de Física*, Brasília, vol. 1, n.1, 2017.
6. OECD (2016), *Low-Performing Students: Why They Fall Behind and How to Help Them Succeed*, PISA, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264250246-en>.
7. OECD, *Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros / OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico*. São Paulo : Fundação Santillana, 2016.
8. BRASIL, *Guia de livros didáticos*: PNLD 2016: Ciências: Ensino Fundamental anos iniciais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2015.
9. BRASIL, *Guia de livros didáticos*: PNLD 2017: Ciências: Ensino Fundamental anos finais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2016.
10. MEDEIROS, E.A., LOOS M. R., O Ensino de Física na Área de Ciências Naturais no Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, *Revista do Professor de Física*, Brasília, vol. 1, n.1, 2017.
11. OECD (2016), *Low-Performing Students: Why They Fall Behind and How to Help Them Succeed*, PISA, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264250246-en>.
12. HEWITT, *Física Conceitual*, 12ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2015