



Lab in a Box

FUTURO COM CIÊNCIA

2

**Livro de
Protocolos**
1º ciclo

MISSÃO CASA ILUMINADA OS SEGREDOS DO INTERRUPTOR



Lab in a Box

FUTURO COM CIÊNCIA

MISSÃO CASA ILUMINADA OS SEGREDOS DO INTERRUPTOR

ESTE TRABALHO FOI DESENVOLVIDO POR ÂNGELA COSTA, PROFESSORA DE FÍSICA DE QUÍMICA E COORDENADORA DO CLUBE CIÊNCIA VIVA C4, DO AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE CARNAXIDE EM CO-CRIAÇÃO COM A EQUIPA DO LAB IN A BOX DO INSTITUTO GULBENKIAN DE CIÊNCIA E COM O APOIO DO INOVLABS E CHANGE MAKERS.

Um circuito elétrico é constituído por vários componentes que, quando ligados devidamente permitem ligar e desligar um recetor, como por exemplo, uma lâmpada ou um motor.

Nesta atividade experimental Lab in a Box (LiB) vamos investigar quais os materiais que conduzem a corrente elétrica, de forma a podermos compreender de que tipo de materiais é feito um interruptor e como funciona, tendo sempre presente as condições de segurança.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Compreender como se ligam os vários componentes de um circuito elétrico;
- Planear e elaborar um circuito elétrico simples capaz de acender uma lâmpada;
- Investigar quais os materiais condutores e isoladores da corrente elétrica;
- Relacionar as características dos materiais (condutores/ isoladores) com as suas aplicações nos equipamentos do quotidiano.

DISCIPLINA E CURRÍCULO

ESTUDO DO MEIO

TEMA:
Tecnologia

APRENDIZAGENS ESSENCIAIS:

1. Comparar diversos materiais, por exemplo, através dos circuitos elétricos, indicando se são isoladores ou condutores elétricos, e discutir as suas aplicações, bem como as regras de segurança na sua utilização.
2. Manusear operadores tecnológicos (elásticos, molas, interruptor, alavanca, roldana, etc.) de acordo com as suas funções, princípios e relações.

DURAÇÃO

Parte 1:
60 min +
Parte 2:
40 min +
Parte 3:
20 min

PALAVRAS-CHAVE

Circuito elétrico
condutor
isolador
interruptor

**3 A 4
GRUPOS**
(sugestão)



Que materiais conduzem a corrente elétrica?



De que materiais é feito um interruptor? Como é que o interruptor controla a lâmpada?

UM POUCO DE CIÊNCIA

Existem várias situações no nosso dia a dia em que assistimos aos efeitos do movimento orientado de partículas com carga elétrica, que denominamos corrente elétrica. Uma dessas situações é o relâmpago e outra, mais comum, é o funcionamento de uma lâmpada. Neste caso, podemos controlar quando esta se acende e se apaga, utilizando um dispositivo simples, o interruptor.

Para que possamos ter partículas com carga elétrica que se movem de forma orientada num material, é necessário que este seja bom condutor da corrente elétrica. O oposto de bom condutor é

designado de mau condutor ou isolador elétrico. Para estabelecer um circuito elétrico são necessários os seguintes elementos: uma fonte de energia, um recetor e fios de ligação. É importante que o circuito tenha ainda um interruptor para podermos abrir ou fechar o circuito e, respetivamente, desligarmos ou ligarmos o recetor. Num circuito simples é comum utilizarmos uma ou mais pilhas, que são geradores de corrente contínua; como recetores podemos ter uma lâmpada, um LED, um motor, etc.

Os interruptores que usamos nas nossas casas para ligarmos e desligarmos as lâmpadas são exteriormente feitos de plástico, um material isolador. Quando ligamos o interruptor, no seu interior há materiais bons condutores que permitem estabelecer o contacto entre os fios de ligação e, deste modo, fechamos o circuito, permitindo que o recetor receba energia elétrica para funcionar. Quando desligamos o interruptor, deixa de haver contacto entre os fios de ligação (o circuito fica aberto) e não há passagem de corrente, logo os recetores permanecem desligados.

Alguns símbolos utilizados na representação de circuitos elétricos



Interruptor
aberto



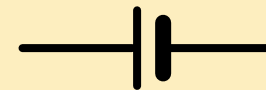
Interruptor
fechado



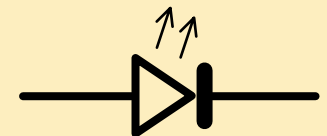
Lâmpada



Fio de ligação



Fonte

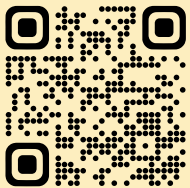


LED

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Para dar resposta às questões desta atividade, a turma irá realizar uma atividade composta por 3 partes:

- 1.ª parte - conceber uma casa a iluminar e o circuito elétrico necessário para o fazer;
- 2.ª parte - investigar quais os materiais que conduzem ou não conduzem a corrente elétrica.
- 3ª parte - criar um interruptor para instalar na casa, permitindo fechar ou abrir o circuito elétrico montado;

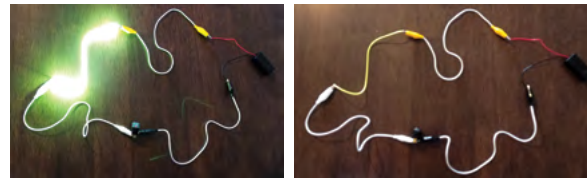


MATERIAL (por grupo)

- Etapa i) folha A3 impressa com contorno da casa, tesoura, lápis ou canetas de cor
- Etapa ii) 1 baralho de 24 cartas, 1 "dado" e 1 tabuleiro de jogo



- Etapa iii) Material elétrico: 2 pilhas e suporte de pilhas; 3 fios de ligação, 1 interruptor, 1 LED de silicone



- Ficha "Registo de Hipóteses"
- Ficha "Registo de Resultados"

PARTE 1

JOGO DE CARTAS: "CASA ILUMINADA" OU "CASA ÀS ESCURAS"?

1. Forme 3 a 4 grupos (sugestão) e questione a turma sobre quais os elementos que constituem o circuito elétrico da sua casa e se estes são visíveis. Comece por explicar os elementos necessários para estabelecer um circuito simples (fonte, recetor e fios de ligação) e dê exemplos. Explique ainda a função do interruptor.
2. Distribua uma folha por grupo, com o contorno da casa e que inclui a localização da iluminação e do interruptor e solicite que desenhem a casa que irão iluminar.
3. Distribua as cartas e o material elétrico e explique as regras do jogo "Casa às escuras/ Casa iluminada" e dê início ao jogo. Cada grupo deverá jogar até completar o tabuleiro e referir que circuito foi obtido.
4. Solicite que cada grupo elabore o circuito final obtido no jogo com os materiais à disposição.
5. Peça a cada grupo que preencha a ficha de "Registo de Resultados"



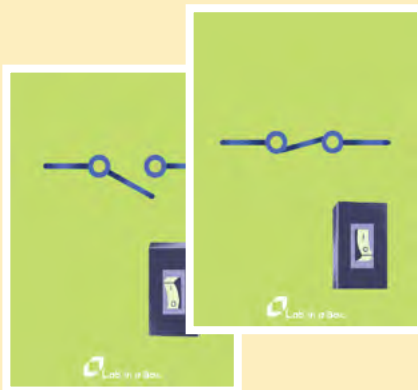
REGRAS DO JOGO "CASA ÀS ESCURAS/CASA ILUMINADA"

1. O objetivo do jogo consiste em montar um circuito válido, que permita controlar uma lâmpada. Ganha o jogo o grupo que conseguir primeiro preencher o tabuleiro de forma correta, dizendo em voz alta se montou um circuito "Casa às escuras" ou "Casa iluminada".
2. Os grupos iniciam o desafio ao mesmo tempo;
3. Um membro do grupo lança o dado uma vez e retira do baralho a carta que lhe calhou em sorte "Interruptor"/ "Fontes de energia"/ "Fios de ligação" ou "Recetores de energia". A carta deverá ser colocada no tabuleiro numa casa de jogo indicada.



4. Um novo membro do grupo deverá voltar a lançar o dado e repetir o procedimento, colocando a carta que saiu no tabuleiro, ou de lado, caso não lhe seja possível colocar no tabuleiro.
5. Ao fim de 6 jogadas, os jogadores podem em vez de lançar o dado, optar por trocar uma carta sua (das que não couberam no tabuleiro) por uma nova à escolha. Se o fizerem, só poderão voltar a lançar o dado na jogada seguinte.
6. Quando completarem o tabuleiro, os alunos têm de dizer todos em conjunto, e em voz alta, se têm uma "Casa às escuras" ou "Casa iluminada". Se se enganarem, a carta "Interruptor" volta para o baralho e terão de ir lançando novamente o dado até conseguirem concluir o circuito.
7. Todos os grupos devem jogar até terminar o jogo.

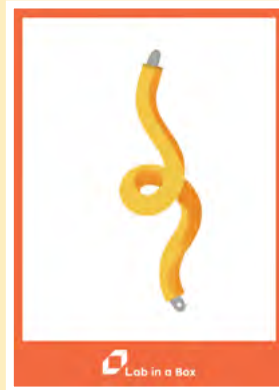
Baralho de 24 cartas



Interruptores
(3 cartas)



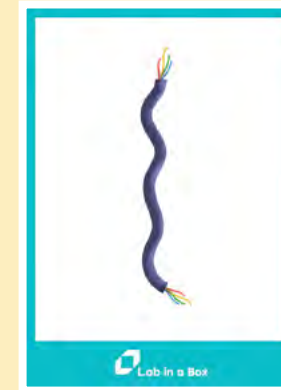
Fontes de energia
(3 cartas)



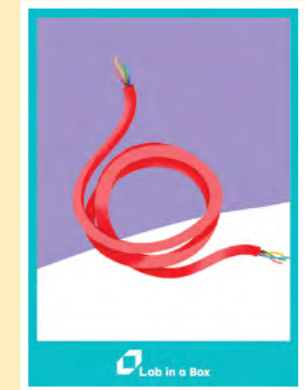
Recetor de energia
apagado
(3 cartas)



Recetor de energia
aceso
(3 cartas)



Fio de ligação
(3 cartas)



Fio de ligação "de canto"
(9 cartas)

RESULTADOS ESPERADOS

CIRCUITO COM INTERRUPTOR ABERTO

Sequência

1. Carta pilha;
2. carta fio elétrico "de canto" (90°)
3. carta LED de silicone apagado
4. carta fio de ligação "de canto" (90°)
5. interruptor aberto
6. carta fio de ligação "de canto" (90°)
7. carta fio de ligação "direito" (180°)
8. carta fio de ligação "de canto" (90°)

Remate final: "Casa às escuras"



CIRCUITO COM INTERRUPTOR FECHADO

Sequência

1. Carta pilha;
2. carta fio elétrico "de canto" (90°)
3. carta LED de silicone acesa
4. carta fio de ligação "de canto" (90°)
5. interruptor fechado
6. carta fio de ligação "de canto" (90°)
7. carta fio de ligação "direito" (180°)
8. carta fio de ligação "de canto" (90°)

Remate final: "Casa iluminada"



DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

MATERIAL (por grupo)

- Casa de acrílico ou MDF com 2 parafusos e 4 porcas
- Material elétrico: 2 pilhas e suporte de pilhas; 3 fios de ligação, 1 LED de silicone.
- Materiais para testar a condutividade: 1 chave, 1 lápis afiado dos 2 lados, 1 tesoura com parte plástica, 1 fio metálico, 1 borracha, papel de alumínio e papel.



- Ficha "Registo de Hipóteses"

PARTE 2

MISSÃO: ELETRIFICAR A CASA E FECHAR O CIRCUITO

1. Antes de iniciar a investigação sobre a condutividade dos materiais, cada grupo deve formular as suas hipóteses e suas previsões, no caderno de laboratório. Na parte de baixo/posterior da casa de acrílico montam um circuito idêntico ao anterior, retirando o interruptor e colocando os fios que ligavam ao interruptor nos terminais (parafusos) A e B da casa. Na parte superior colocam o desenho da casa elaborado na etapa 1.
2. Para testar a condutividade dos materiais disponíveis, em grupo devem colocar os objetos à disposição, unindo os terminais A e B, observando se permitem ou não fechar o circuito, iluminando ou não a casa, concluindo que são bons condutores ou isoladores, respetivamente. Devem preencher as observações e as respetivas conclusões na tabela presente no caderno de laboratório.

Resultados esperados

MATERIAL	OBJETO	HIPÓTESE (previsão)		OBSERVAÇÃO		O MATERIAL É		VOU UTILIZAR NO INTERRUPTOR
		Acende	Não acende	Acende	Não acende	Bom condutor	Mau condutor/ isolador	
MADEIRA	MOLA				X		X	
	LÁPIS				X		X	
METAL	CHAVE			X		X		
	PAPEL DE ALUMÍNIO			X		X		
PLÁSTICO	RÉGUA				X		X	
	PALHINHA				X		X	
PAPEL	FOLHA DE PAPEL				X		X	
GRAFITE	LÁPIS AFIADO DOS 2 LADOS			X		X		

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

MATERIAL (por grupo)

- Por grupo: desenho da casa feito pelos alunos na 1.ª parte, casa de acrílico ou MDF eletrificada (2.ª parte); conjunto materiais condutores e isoladores para montar o interruptor (os mesmos disponibilizados na segunda parte e outros que os alunos se lembrem)
- Ficha "Registo de Resultados"
- Ficha "Mini-Conferência"

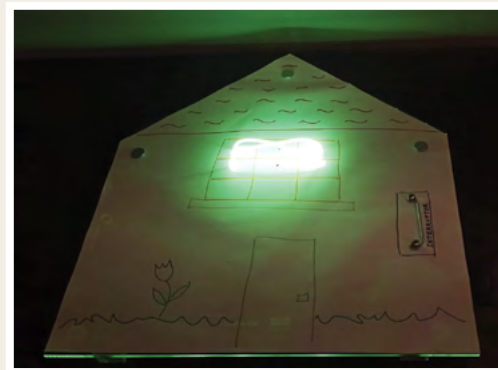
Sugestão de interruptor: arame protegido com tubo de plástico (parte central de um cotonete)



PARTE 3

PROJETAR E MONTAR O INTERRUPTOR

1. Com base nos resultados experimentais, em grupo deverão definir os materiais a usar para fazer o interruptor da sua casa, fazendo um esboço do interruptor projetado no caderno de laboratório.
2. Por fim, o interruptor deverá ser montado de forma a poderem acender e apagar a lâmpada da sua casa.



MINI-CONFERÊNCIA CIENTÍFICA

Debata com a turma sobre:

- Que conclusões se podem retirar desta experiência? Como é constituído um circuito elétrico?
- Que materiais conduzem a corrente elétrica e quais não conduzem?
- Como funciona um interruptor? Quais os "segredos" do interruptor?

Faça o paralelo com objetos do dia-a-dia:

- Que tipo de materiais (condutores ou não condutores) compõem, por dentro e por fora, um secador de cabelo?

Lance novas questões:

- Por que motivo as pessoas que trabalham com eletricidade devem usar equipamentos próprios, como por exemplo, botinas sem partes metálicas e luvas de borracha?
- Por que motivo não devemos ligar uma tomada ou manusear dispositivos elétricos com as mãos molhadas?

Nota: a água da torneira, assim como a água do mar conduzem a eletricidade, já a água pura não!

PARA IR MAIS ALÉM

Para explorar o tema da condutividade dos materiais, pode explorar a elaboração de circuitos elétricos utilizando a simulação do PHET (https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_all.html?locale=pt), que permite construir circuitos com os vários elementos disponíveis e intercalar diferentes materiais, estudando se se tratam de bons ou maus condutores da corrente elétrica (Figuras 1).

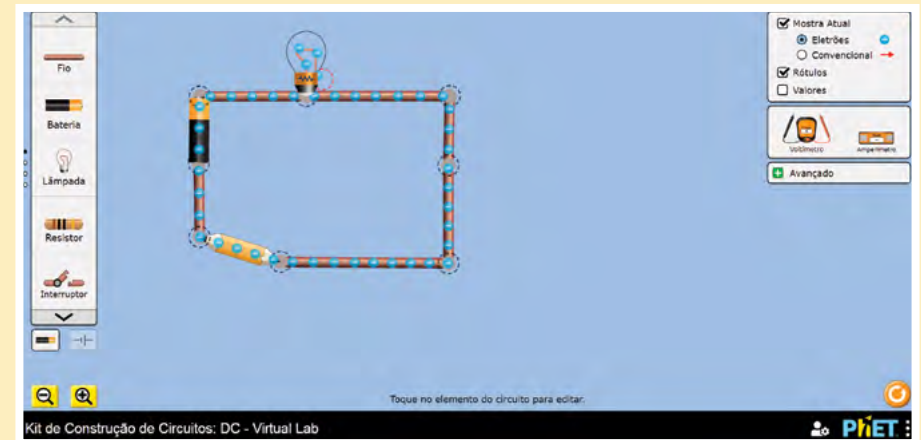
Poderá ainda discutir as aplicações dos materiais condutores e isoladores, bem como as regras de segurança na sua utilização. Para tal, sugere-se um pequeno vídeo da "FlexFlix Kids":

<https://www.youtube.com/watch?v=Qxf4RrBiH7I> (menos de 4 min).

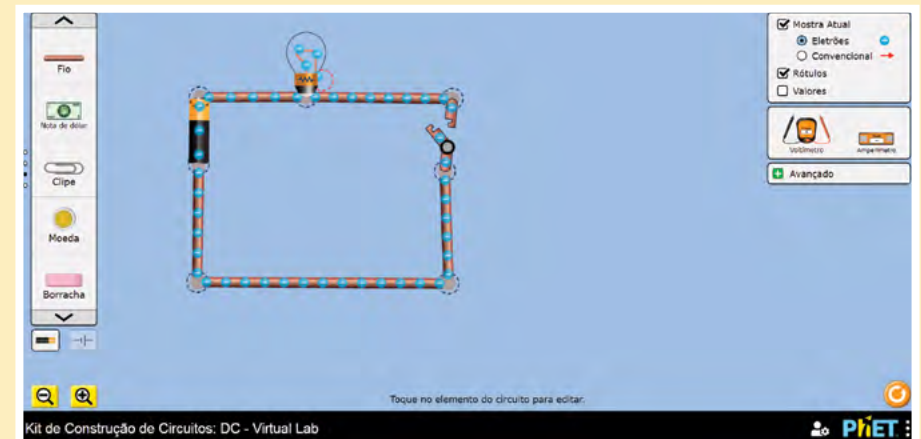
Figura 1

Exemplo de um circuito elétrico utilizando a simulação do PHET (A - circuito fechado; B - circuito aberto).

A



B



O QUE PODE CORRER “MAL” NA EXPERIÊNCIA?

PROBLEMA	POSSÍVEL CAUSA/ /EXPLICAÇÃO	POSSÍVEL SOLUÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> ● O grupo têm dificuldade em desenhar conjuntamente a casa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Grupos grandes 	<ul style="list-style-type: none"> ● Dar uma cópia por aluno e todos desenharam a sua casa; depois escolhem uma para incluírem na 2.ª etapa da atividade
<ul style="list-style-type: none"> ● A tarefa de desenhar a casa é demorada/ há falta de tempo para esta etapa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Estudantes muito pormenorizados no desenho a efetuar 	<ul style="list-style-type: none"> ● Enviar previamente uma cópia por estudante e todos desenharam a sua casa como TPC; depois escolhem uma para incluírem na 2.ª etapa da atividade ou é dada uma casa já ilustrada para a tarefa
<ul style="list-style-type: none"> ● O jogo torna-se demorado porque o grupo não obteve as cartas necessárias 	<ul style="list-style-type: none"> ● O grupo não está a trocar as cartas que não necessitam por novas cartas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reforçar que existe uma regra que permite a troca de uma carta por outra do baralho a partir da sexta jogada
<ul style="list-style-type: none"> ● O circuito montado, com o interruptor ligado (fechado), não tem a lâmpada acesa 	<ul style="list-style-type: none"> ● A lâmpada pode estar ligada com a polaridade trocada ● Dificuldade nos contactos nos terminais A e B da casa: A cabeça dos parafusos não faz tão bom contacto como a zona da porca ● Um dos cabos crocodilo ligado ao LED de silicone desconectou-se; como os terminais do LED são muito fininhos os cabos por vezes não prendem bem e desconectam-se 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ligar o terminal positivo da lâmpada (que tem um pequeno furo no centro) ao terminal positivo da pilha ● Encostar os materiais às porcas em vez da cabeça do parafuso ● Voltar a conectar os cabos crocodilo



Lab in a Box

—
FUTURO COM CIÊNCIA



—
MUNICÍPIO
OEIRAS