

PLACAS DE CIRCUITO



Experimentar com baterias, lâmpadas, campainhas, interruptores e outros componentes elétricos é uma ótima maneira de começar a explorar circuitos. Peças de verdade montadas em blocos resistentes de madeira são perfeitas para começar a criar conexões elétricas entre objetos do dia a dia. A partir dos elementos básicos, você pode ir além, acrescentando potenciômetros, interruptores, motores, resistores e outros dispositivos de saída e de entrada encontrados por aí que podem fazer coisas interessantes e, às vezes, surpreendentes quando conectados. Um conjunto de peças de placas de circuito, além de ser uma forma instigante de trabalhar com eletricidade, pode também ser usado em muitas outras atividades exploratórias.

CONSTRUA!

Antes começar a se divertir com a atividade, você precisa juntar e montar o seu próprio conjunto de placas de circuito. Ele pode ser usado várias vezes em uma única atividade ou junto com outras atividades e experiências exploratórias.

Componentes Elétricos:

Junte estes materiais para cada grupo de duas ou quatro pessoas usarão as placas ao mesmo tempo:

4 Suportes para pilhas AA (3 volts cada)



8 pilhas AA (1.5V)



8 Minilâmpadas



4 soquetes para minilâmpadas

4 Motores DT



1 gerador a manivela



24 Cabos com garra jacaré



2 Campainhas ou Alarmes



2 Chaves-faca duplas de 3 posições (DPDT)



2 Potenciômetros



1 Chave-faca de 3 posições (SPST)



1 Chave-faca

the tinkering studio

Parts and Tools for Construction:



Outras coisas a encontrar:



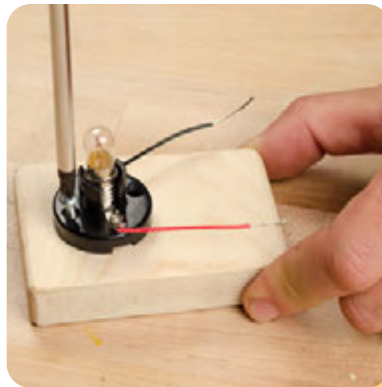
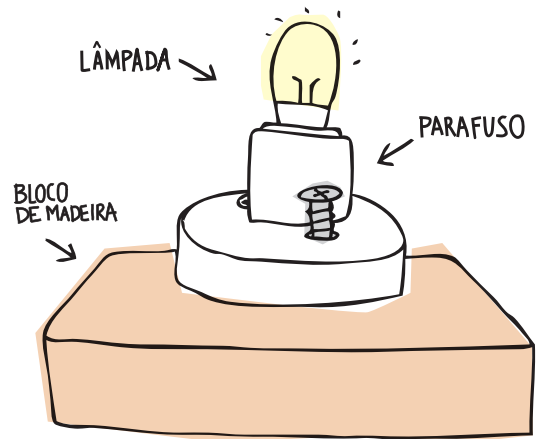
DICA: Por segurança, recomendamos usar apenas baterias de corrente contínua de seis volts ou menos.

GUIA DE CONSTRUÇÃO



Cortar as bases do bloco:

Corte e lixe blocos de madeira (nós usamos pinho de 1,25 cm porque é uma madeira macia) que sejam duas ou três vezes maiores do que a peça que será montada neles.



Montar os componentes:

Corte e desencape pequenos pedaços de fios e conecte-os (quando necessário) aos componentes elétricos. Monte os componentes elétricos no bloco de madeira com parafusos ou abraçadeiras. Coloque pregos no bloco de madeira e enrole a parte solta do fio desencapado em volta deles.



Solda e cola quente:

Solde o fio aos pregos. Às vezes, pode levar um tempo para os pregos ficarem quentes o bastante para derreter a solda, mas seja paciente e espere. Costumamos colocar algumas gotas de cola quente derretida nos fios para que não se quebrem



Inventar e testar novos componentes:

Conforme você constrói, teste os componentes conectando-os a uma bateria para garantir que tudo funciona.

Deixe alguns blocos de madeira extras à mão para usar com componentes elétricos novos ou incomuns que você talvez queira acrescentar à sua coleção de placas de circuito.

Você também pode fazer algumas placas especiais para testes fáceis durante a experimentação:

Testador de fio – esta placa pode ser usada para ver se um fio está funcionando.

Testador de bateria – esta placa pode ser útil para identificar uma bateria sem carga.



EXPERIMENTE!



Começando:

O passo inicial mais importante para a atividade de placas de circuito é você ter alguma experiência no trabalho com elas como aprendiz, para desenvolver uma compreensão básica sobre o que os componentes fazem e como você pode fazê-los funcionar.

Começando com outras pessoas:

Ofereça a cada pessoa ou grupo alguns fios com garras jacaré, uma placa com bateria e uma placa com lâmpada. Pergunte se conseguem pensar em um jeito de conectar a bateria à lâmpada para acendê-la.

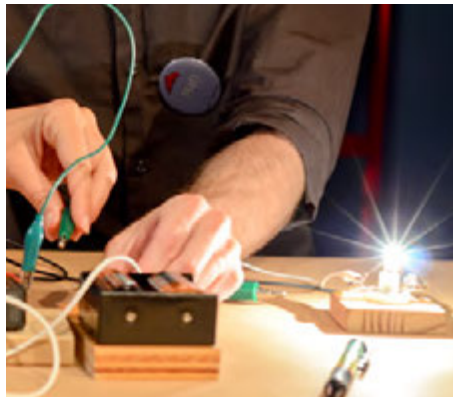
Quando alguém conseguir fazer a lâmpada acender, ofereça uma placa de motor e pergunte se ele pode tentar conectar o motor à bateria para fazê-lo funcionar.

Quando a maior parte do grupo conseguir trabalhar com a lâmpada e o motor, você pode introduzir interruptores ou componentes mais complicados.

Introduzindo interruptores:

O objetivo nesse caminho de investigação é desenvolver habilidade com interruptores, potenciômetros, materiais condutores e sensores que controlem o fluxo da corrente para motores, luzes e campainhas.

Comece oferecendo um terceiro fio e um interruptor simples a ser incorporado a um circuito simples. Depois de as pessoas obterem algum sucesso com esse interruptor controlando o circuito, ofereça interruptores



mais complexos e incomuns para usarem.

Experimente os interruptores elétricos que você coletou e criou ou use materiais condutores, como papel alumínio, como interruptores.

Introduzindo componentes mais complicados:

O objetivo para este caminho de investigação é desenvolver a habilidade de conectar e testar uma variedade de componentes elétricos. Estes incluem lâmpadas, motores, campainhas, partes mecânicas de brinquedos e outras coisas que encontre para testar.

Comece desafiando uma pessoa a conectar uma campainha depois de ela ter conseguido conectar a lâmpada.

Ofereça o bloco com três lâmpadas e peça uma solução em que todas as luzes possam ser acesas por uma única bateria. Todos os componentes têm dois pinos/pregos que podem ser usados para conectá-los aos dois pinos/pregos da bateria. Às vezes, trocar os dois fios de positivo para negativo na bateria muda o comportamento do componente. Muitos componentes funcionarão somente quando conectados em uma das configurações.

Incentive uma variedade de explorações com os componentes e peça a todos para compartilharem as descobertas com os outros conforme exploram. Esta atividade nem sempre segue um padrão passo a passo, e muitos participantes descobrem coisas interessantes simplesmente brincando com os componentes sozinhos. Esta atividade também pode resultar em um fio ou bateria quente se alguém criar um curto circuito (a bateria conectada diretamente a si mesma). Fique atento a isso e aponte o problema para economizar baterias e evitar ferimentos inesperados ou quebra dos componentes.

INCREMENTANDO

- Organize uma busca condutiva usando lâmpada, bateria e dois fios que possam ser conectados a diferentes objetos para testar suas condutividades. Tente fazer interruptores com papel alumínio, talheres de metal, tampas de garrafa e outros itens condutores de eletricidade (apenas tenha cuidado para não conectar os dois fios a outra bateria ou fonte de energia externa; isso pode ser perigoso).

- Construa um kit de testes para descobrir dispositivos de entrada e de saída interessantes. Ter uma placa com bateria e alguns fios à mão quando você estiver dissecando itens eletrônicos sem uso, aparelhos domésticos ou brinquedos mecânicos ajuda a identificar e testar motores, interruptores, sensores e outras peças. Leve seu kit de testes a lojas de segunda mão, de eletrônicos e até a lojas de materiais de artesanato para encontrar coisas incomuns e novas para usar com suas placas de circuito.

- Incorpore os componentes do seu kit de placas de circuito a outras atividades de construção exploratórias. Por exemplo, você pode usar as baterias e lâmpadas em explorações com luzes ou integrar os dispositivos de entrada e de saída encontrados a uma atividade de reação em cadeia.



ADENDO PARA EDUCADORES

Uma nota sobre a nossa filosofia:

O Tinkering Studio baseia-se em uma teoria construcionista da aprendizagem, que afirma que o conhecimento não é simplesmente transmitido de professor para aluno, mas ativamente construído pela mente do aprendiz. O construcionismo sugere que os aprendizes estão mais propensos a ter novas ideias quando estão ativamente envolvidos na criação de um artefato externo. O Tinkering Studio encoraja a construção de conhecimento no contexto da construção de artefatos pessoalmente significativos. Nós projetamos oportunidades para que as pessoas "pensem com as mãos" com o objetivo de construir significado e entendimento.

Design de atividades (decisões e designs que incentivam uma experiência exploratória)

As atividades do Tinkering Studio são projetadas para incentivar os aprendizes a, ao longo do tempo, tornar o seu raciocínio mais complexo. A diversidade de materiais e variáveis disponíveis para experimentação permite que os aprendizes iniciem por um aspecto no qual se sintam à vontade para começar e, depois, incrementem seus projetos à medida que desenvolvem novas ideias. As atividades exploratórias costumam ser divertidas, inspiradas e surpreendentes.



A atividade de placas de circuito permite que os aprendizes escolham seu próprio caminho conforme desenvolvem compreensão sobre componentes elétricos e testam conexões entre eles. Isso costuma levar a vários caminhos e descobertas que são feitas por aprendizes de todas as idades e culturas. Nosso objetivo não é “ensinar” tópicos específicos sobre circuitos, mas permitir que compreensão em primeira mão se desenvolva ao longo do tempo.

Como há uma variedade de peças mais e menos complexas, aprendizes de diferentes níveis de experiência conseguem encontrar algo para começar. Isso significa que os iniciantes podem começar com sucesso rápido e, ainda assim, aumentar a complexidade conforme as ideias progredem.

Tentativa e erro são uma parte fundamental da atividade com placas de circuito. Isso é especialmente importante para testar suposições e desenvolver compreensão mais à frente.

Baterias às vezes ficam quentes quando os fios são cruzados e lâmpadas às vezes queimam, mas esses são resultados reais e importantes das ideias que muitas pessoas têm enquanto exploram.

Os pregos, as placas e os componentes elétricos são uma mistura de elementos familiares e desconhecidos.

Componentes elétricos desconhecidos parecem menos intimidadores quando conectados a uma placa de madeira com pregos. Quase tudo é visível e, assim, o aprendiz pode realmente acompanhar o caminho dos fios para descobrir como as coisas são conectadas.

Não há instruções e um jeito “certo” pré-concebido de conectar algo no começo. Os componentes elétricos vão funcionar ou não, e permitir que os aprendizes conectem algo do jeito “errado” é quase tão útil quando conectar algo do jeito “certo”. Frequentemente, ficamos surpresos e encantados com a variedade de maneiras como as pessoas usam os componentes das placas de circuito e não gostaríamos de fazer nada que eliminasse a possibilidade de descoberta da atividade.



Ambiente (elementos do espaço que convidam à exploração)

No Tinkering Studio, há muitas coisas que temos em mente ao configurar um ambiente para que uma atividade exploratória seja bem-sucedida.

Como os aprendizes costumam trabalhar conosco por um longo período de tempo, tentamos criar um ambiente de trabalho acolhedor e aconchegante com assentos confortáveis, mesas de trabalho resistentes e boa iluminação. Muitas vezes, fazemos exposições ou apresentamos exemplos de projetos anteriores e de atividades atuais em todo o espaço para inspirar ideias e oferecer uma introdução ao que está acontecendo naquele dia. Os materiais ficam facilmente acessíveis e, frequentemente, trabalhamos em grandes mesas coletivas para propiciar conversas cruzadas e convidar os participantes a colaborarem, permitindo que eles interajam uns com os outros.



Ao criar um ambiente para explorar placas de circuito, prepare um espaço para todos explorarem os componentes juntos, de maneiras que permitam que cada aprendiz compartilhe suas descobertas (e frustrações) com o resto do grupo. Sentá-los uns em frente aos outros em uma mesa confortável ajuda muito nesse sentido.

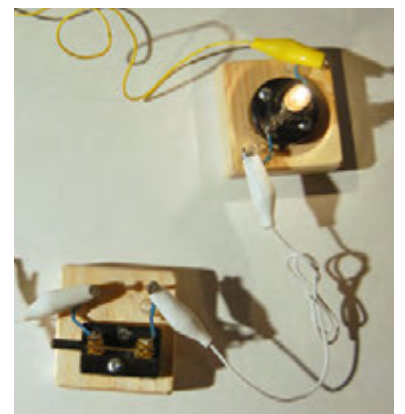
Esse tipo de disposição dos assentos também permite que o professor seja mais um mediador, andando ao redor do espaço e observando as pessoas, em vez de ser o foco de atenção.

Costumamos acrescentar ao ambiente imagens e vídeos de projetos bonitos e instigantes com circuitos de forma a ajudar os aprendizes a "pensarem diferente" sobre a eletricidade. E colocamos objetos incomuns e inspiradores pelo local para que mediadores ou professores possam interagir com os aprendizes usando coisas ainda mais incomuns, como relés mecânicos, teclados de telefone ou outros objetos encontrados para serem conectados.

Mediação (o que falamos e fazemos para apoiar o aprendizado por meio da exploração)

Mediação é uma maneira de ensinar na qual você estimula as investigações, perguntas e ideias próprias do aprendiz dentro da atividade. No Tinkering Studio, nós nos esforçamos para praticar um tipo de mediação que respeite o processo individual do aprendiz. Como mediadores, observamos e esperamos até o momento certo para intervir e oferecer uma dica, um material ou uma nova maneira de encarar o problema. Como educadores, permitimos que os aprendizes sintam-se frustrados e se depararem com momentos de falha ao trabalhar com materiais reais para solucionar seus próprios desafios.

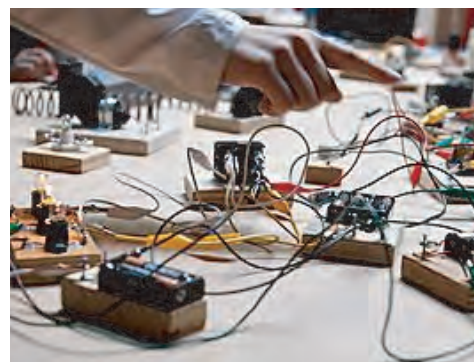
O mediador pode influenciar as interações com os participantes de uma atividade de diferentes maneiras. Nós ajudamos os participantes a começar a atividade dandolhes uma rápida noção dos objetivos. Nós os convidamos ao espaço e apresentamos os materiais e instrumentos que podem usar. Instigamos seus interesses e engajamento com perguntas sobre seus respectivos trabalhos e respondendo suas questões. Apoiamos diferentes resultados para a atividade e estamos abertos à possibilidade de novas ideias, diferentes soluções e mudanças nos objetivos dos próprios aprendizes. Tentamos praticar um estilo de mediação no qual não transmitimos conteúdos para alunos passivos, mas somos guias e co-aprendizes em um caminho para o conhecimento.



Para placas de circuito, costumamos mediar de três formas, dependendo de onde o aprendiz está no seu caminho de investigação. No começo, ajudamos os aprendizes a começarem a brincar com os materiais fazendo perguntas simples, como "Você consegue fazer alguma coisa funcionar conectando uma bateria a ela usando os fios?". Fazer as pessoas começarem assim indica para o mediador o nível de confiança e habilidade dos aprendizes. É uma ótima maneira de ter uma ideia daquilo que eles talvez já saibam.

O que você pode dizer ou fazer nesta etapa:

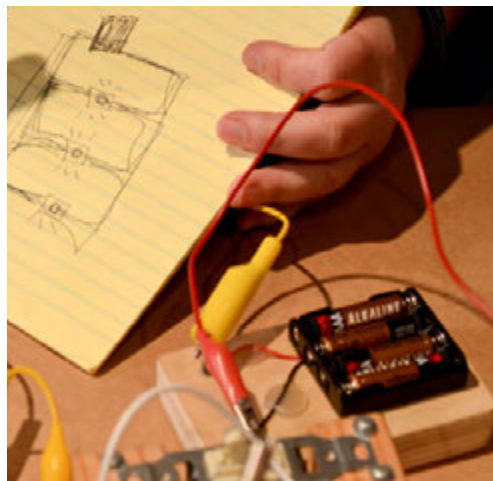
- “Você já fez um circuito assim antes?”
- Se eles estiverem “emperrados” e algo não estiver funcionando, você pode pedir que eles acompanhem o trajeto dos fios para verificar se há um caminho (circuito) completo para a eletricidade.
- Os aprendizes às vezes complicam o processo rapidamente - portanto, algo que podemos oferecer é uma sugestão para simplificar. Libere um espaço maior para olhar cuidadosamente as conexões e as expectativas.
- Às vezes, as coisas não funcionam porque um fio está quebrado ou uma bateria não tem carga. Sugerir aos participantes que verifiquem isso no começo das investigações vai ajudá-los mais à frente.
- Deixe as pessoas fazerem descobertas simples sozinhas e permita aos aprendizes a oportunidade de se orgulharem de pequenos passos quando estiverem fazendo as coisas funcionarem.
- Na etapa intermediária da mediação, passamos um tempo incentivando as pessoas a continuarem, ajudando-as a superar barreiras ou oferecendo desafios mais complexos e diversificados com os materiais disponíveis. Podemos dar continuidade a uma conexão bem sucedida de lâmpada e interruptor simples oferecendo um interruptor mais complexo ou um potenciômetro, ou podemos perguntar se os aprendizes podem acender três lâmpadas ao mesmo tempo, usando mais fios e a solução que eles criaram para acender uma única lâmpada.



O que você pode dizer e fazer nesta etapa:

- Pergunte especificamente o que os aprendizes estão tentando fazer (se algo não estiver funcionando) e peça que mostrem como já fizeram um circuito como aquele com aqueles materiais. Dessa forma, você pode ter uma ideia de como o aprendiz está pensando nas coisas.
- Às vezes, os aprendizes podem fazer algo funcionar, mas sem querer. Você pode verificar isso pedindo que eles apliquem a mesma fiação a outro componente.
- Permitir que as pessoas fiquem “emperradas” é importante, e fazer o que você puder para prolongar esse momento antes de intervir e “ajudar” pode ser muito bom para desenvolver a confiança do aprendiz. No entanto, não espere demais, porque não queremos que as pessoas desistam. Isso exige prática.
- Faça o que puder para oferecer sugestões na linha das ideias que os aprendizes já têm. Tente resistir a oferecer a SUA solução para o problema DELES.

Estratégias diferentes de mediação acontecem em uma etapa muito posterior do ciclo de investigação de uma pessoa e costumam incluir o apoio ao desenvolvimento de usos mais criativos das peças elétricas (usar um brinquedo mecânico para criar um interruptor automático, por exemplo).



A mediação em uma etapa mais avançada também é uma oportunidade de resolver algumas concepções erradas que os aprendizes possam ter sobre eletricidade ou ideias insistentes sobre circuitos paralelos ou em série.

O que você pode dizer ou fazer nessa etapa:

- Ofereça um desafio que seja um pouco complicado. Por exemplo, pergunte “Você consegue fazer três luzes se acenderem conectando-as de maneiras diferentes?” (essa é uma forma de explorar circuitos paralelos e em série).
- Experimente compartilhar novas ideias de formas não verbais. Por exemplo, construa um circuito ou engenhoca interessante perto dos aprendizes para ver se/como eles conseguem observar e entender o que você fez. Depois, você pode conversar com eles a respeito.
- Pergunte se um aprendiz estaria disposto a se oferecer e ajudar outra pessoa do grupo. Essa é uma boa ideia para permitir que eles coloquem seu novo aprendizado em ação - mas tenha cuidado para não que eles não assumam a investigação pelos outros.

ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS RELACIONADAS

Desmontagem de brinquedos: Reúna brinquedos mecânicos descartados e disseque-os para encontrar baterias, interruptores, sensores e elementos mecânicos motorizados parecidos com as peças usadas para as placas de circuito. Você pode usar os componentes das placas de circuito para testar itens que encontrar nos brinquedos, e algumas dessas peças podem até se tornar novos blocos de placa de circuito.

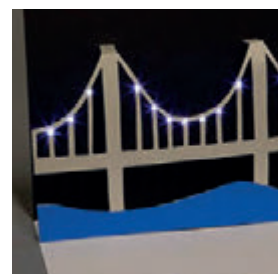
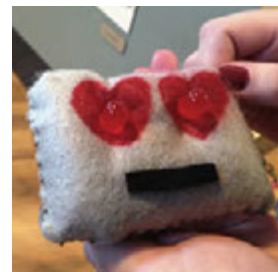
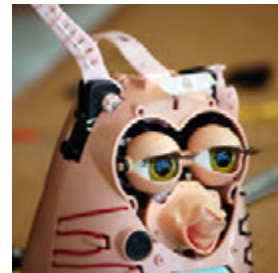
<http://tinkering.exploratorium.edu/toy-take-apart>

Circuitos costurados: Explore uma variedade de circuitos testando linhas condutivas, suportes de bateria que possam ser costurados e LEDs. Criar retalhos eletrônicos ou objetos vestíveis é uma ótima forma de expandir o entendimento básico de eletricidade que você pode desenvolver com as placas de circuito. Além disso, placas de circuito podem ser usadas para resolver problemas ou planejar ideias enquanto você estiver experimentando esses novos materiais.

<http://tinkering.exploratorium.edu/paper-circuits>

Circuitos de papel: Circuitos de papel são outra forma de explorar circuitos elétricos inspirada pela artista Jie Qi, que incorpora técnicas tradicionais de dobradura a projetos eletrônicos. Nesta atividade, você pode usar fita de cobre, LEDs e baterias de relógio para dar vida a um cartão ou origami. Como na atividade de placas de circuito, os participantes ganham entendimento dos circuitos na forma de soluções para problemas que surgem conforme eles se envolvem com os materiais.

<http://tinkering.exploratorium.edu/sewn-circuits>



CONEXÕES COM ARTISTAS

(conexões inspiradoras com a atividade de placas de circuito)



Shih Chieh (“CJ”) Huang cria formas de vida tecnológicas com ventoinhas de computador, telas digitais e luzes noturnas que ele foi juntando ao longo dos anos. Essas formas de vida eletrônicas imitam a biologia natural conforme deslizam e se mexem com elegância no ritmo de luzes e telas de vídeo, ligando e desligando em padrões incomuns.

<http://www.messymix.com>

Jay Silver e Eric Rosenbaum inventaram uma placa de interface de computador chamada de Makey Makey.

Essa invenção permite que tudo o que conduz eletricidade (bananas, garfos de metal, copos de leite) aja como dispositivo de entrada do seu computador. A placa Makey Makey permite experimentação com uma variedade de dispositivos de entrada para controlar jogos de computador, simulações de teclado musical ou outros programas que você mesmo pode desenvolver.

<http://www.makeymakey.com>

