

CIRCUITOS ELÉTRICOS



O Ciclo de Atividades **“Circuitos Elétricos”** é composto de propostas que promovem o aprendizado de conceitos da física (introdução aos conceitos de corrente elétrica, resistência, diferença de potencial e condutibilidade de materiais) e conceitos de outras áreas de conhecimento. Utilizando materiais de baixo custo, os circuitos promovem a experimentação “mão na massa” de conteúdos curriculares ligados aos campos das Artes, Ciências e Tecnologia. As atividades proporcionam a expressão pessoal por meio de desenhos, pinturas, colagens ou modelagens que são iluminados por mini LEDs. A partir da pergunta “O que faz o seu olho brilhar?”, os estudantes são envolvidos em uma prática lúdica e investigativa, engajando-se na criação de algo significativo.

De acordo com o contexto e as intenções do educador, os **“Circuitos Elétricos”** podem ser propostos de diferentes formas, por meio de estratégias “passo a passo”, “pesquisa”, “criação livre” ou “resolução de problemas”. Mais adiante na parte “mão-na-massa” sugerimos uma sequência de atividades, porém, elas podem acontecer de maneira independente e em ordens diferentes da proposta, sendo muitos os percursos possíveis.

Iremos apresentar mais adiante na parte “mão-na-massa” diferentes atividades que podem tanto ser desenvolvidas sequencial quanto individualmente. Dentro de uma mesma atividade, todo um ciclo será desenvolvido, tendo começo meio e fim e ela não precisa acontecer inteiramente em um mesmo dia, podendo ser realizada por partes. As atividades que serão apresentadas são: “Explorando os componentes”, “O que faz o seu olho brilhar”, “Introduzindo o conceito de sistemas” e “Massinha condutiva x massinha não condutiva”.

CIRCUITOS ELÉTRICOS

COMEÇANDO:

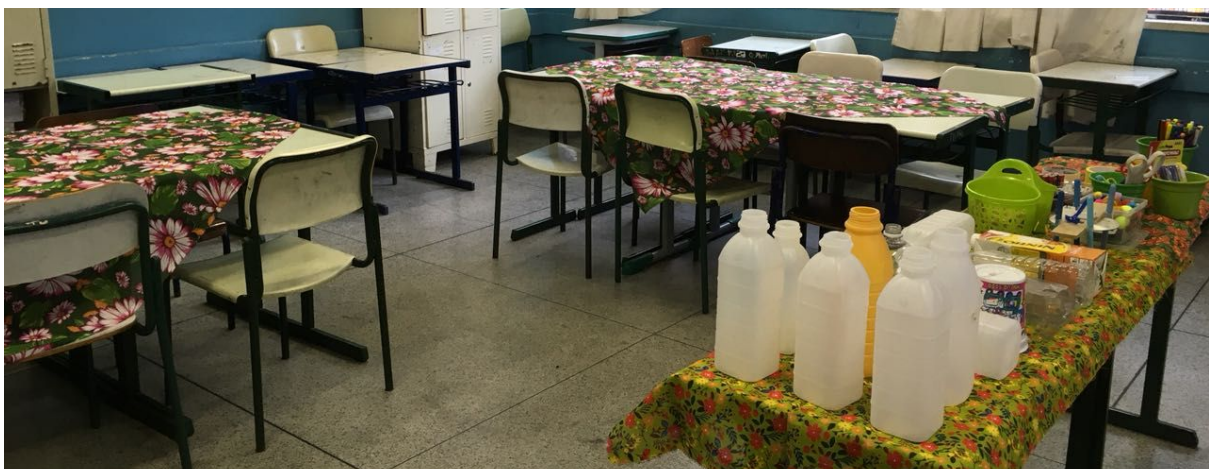
Em primeiro lugar, o educador precisa refletir a respeito de suas **intenções e propósitos pedagógicos** para decidir de que forma irá propor e conduzir a atividade. O ciclo dos Circuitos Elétricos pode ser usado como **disparador** ao se trabalhar determinado tema, como recurso de **fortalecimento de grupos** ou como um **projeto** que se encerra em si mesmo, entre outras possibilidades.

Esta atividade pode ser feita **individualmente ou em grupos de no máximo 4 alunos**.

Planeje cada atividade considerando o **tempo** necessário para que aconteçam ciclos com começo, meio e fim em uma mesma sessão. Estimamos um tempo de ao menos 50 minutos para cada etapa. Caso você disponha de mais tempo, aproveite para desenvolver as propostas com mais tranquilidade.

Antes de realizar cada atividade com o grupo, é importante **testar** a proposta pelo menos uma vez, para ter a oportunidade de vivenciar as possíveis dificuldades e dúvidas que os alunos possam ter. Se possível, também, conte com algum **educador assistente e/ou monitores** (que podem ser estudantes de outras séries, por exemplo).

É interessante que se prepare o ambiente onde a atividade ocorrerá, deixando os materiais que serão utilizados em exposição ou divididos em kits. Ao final deste documento, encontra-se uma folha de **planejamento**.



Separar com antecedência todo o material necessário, se possível organizando kits individuais. Lembre que componentes eletrônicos não são materiais corriqueiros nos almoxarifados das escolas, por isso, talvez seja preciso solicitar a compra ou conseguir este material reaproveitando elementos disponíveis na instituição.

CIRCUITOS ELÉTRICOS

#FICAADICA

As produções podem ser desmontadas ao final de cada atividade, para que os materiais sejam reutilizados em atividades futuras.

MATERIAIS BÁSICOS:

LEDs

BATERIAS DE LITHIUM 3V - TIPO MOEDA

MATERIAIS CONDUTIVOS (FITA CONDUTIVA/PAPEL ALUMÍNIO/ARAME/FIO)

PILHAS AA

SUORTES PARA PILHA AA

#FICAADICA

Tenha disponíveis materiais de reserva, pois LEDs, baterias e materiais condutivos podem estragar e não funcionar na hora da atividade.

OUTROS MATERIAIS INTERESSANTES:

MASSINHAS

FOLHAS SULFITES

FITAS ADESIVAS COLORIDAS

ADESIVOS (bolinhas/estrelinhas)

CANETINHAS

MÃO-NA-MASSA:

- **Explorando os componentes**



1 - Conversa Inicial

Nesse ciclo de atividades trabalhamos com o conceito de energia e circuitos elétricos. Como uma introdução ao tema fazemos uma "Ciranda da Energia" onde os estudantes sentem, em seus corpos, a dinâmica dos impulsos elétricos. Em roda, cada integrante, representa uma parte

CIRCUITOS ELÉTRICOS

do sistema. Conforme o estudante sente um estímulo chegando em uma de suas mãos precisa passar adiante o mesmo estímulo recebido com a outra mão, possibilitando que o sistema continue a funcionar. Acrescente na “Ciranda da Energia” outros elementos de um Circuito Elétrico, designando alguns alunos para fazer o papel de geradores, receptores, resistores e capacitores.

2 - Experimentação

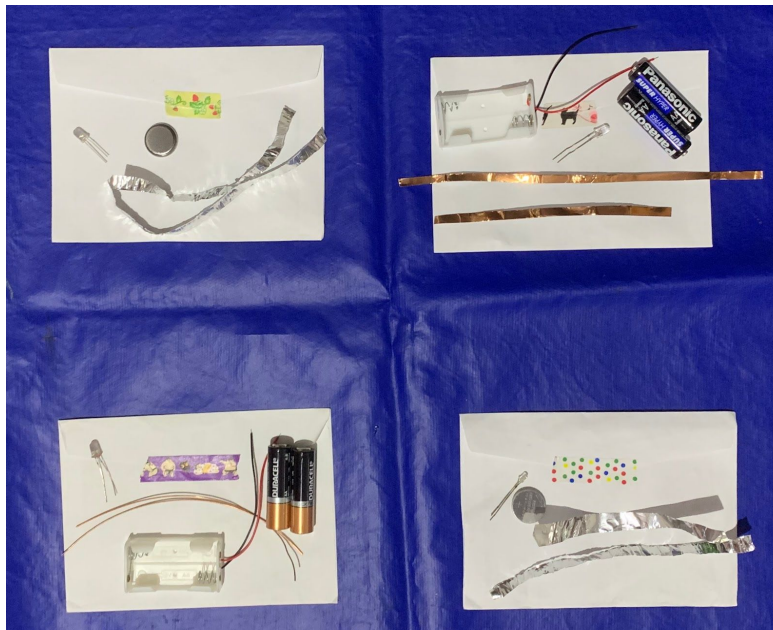
Após essa introdução, distribua kits com os materiais necessários (previamente montados, de acordo com a sugestão abaixo) sendo cada kit diferente para cada integrante de cada grupo, permitindo assim que os membros de cada grupo vejam que é possível acender o led de diferentes formas. Possibilite que os estudantes explorem os LEDs e as baterias livremente, cada um a seu tempo, descobrindo por si mesmos como fazer a luzinha acender. A aprendizagem do conceito de polaridade pode advir desta exploração.



KITS:

Envelope 1

Bateria 3V
LED
Tirinhas de
embalagem
de alumínio



Envelope 2:

Pilha AA
Suporte de
pilhas
Fita condutiva
LED

Envelope 3:

Pilha AA
Suporte
para pilhas
LED
Arame

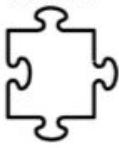
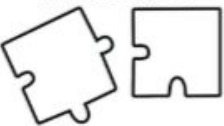
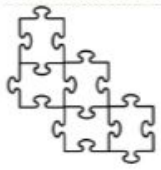
Envelope 4:

Bateria 3V
Tirinhas de
embalagem
de alumínio
LED

CIRCUITOS ELÉTRICOS

3 - Detalhamento

A Rotina de Pensamento **Partes, Propósitos e Complexidades** é estratégia que contribui para a investigação e a compreensão dos itens encontrados em cada kit, ajudando os alunos a tornar as suas descobertas e dúvidas visíveis para si mesmos e para o grupo. Conversando uns com os outros, observam minuciosamente os elementos de um circuito elétrico simples, explorando para que serve cada item, qual o propósito de cada detalhe, de que forma um elemento se conecta ao outro, como funcionam em conjunto, compondo um sistema ou parte de um sistema. É interessante que os alunos possam registrar suas observações por meio de desenhos ou anotações em uma ficha ou tabela preparada previamente pelo educador.

SISTEMA	PARTES 	PROPÓSITOS 	COMPLEXIDADES 
<i>Circuito Elétrico</i>			

As Rotinas de Pensamento convidam os estudantes a serem observadores atentos, a organizar suas ideias, a raciocinar cuidadosamente e a refletir sobre como estão dando sentido às coisas que estão ao seu redor e aos artefatos que constroem.

Para entender melhor essa Rotina de Pensamento e conhecer outras acesse o site <https://bit.ly/2UMojG2>

4 - Compartilhamento

Recomendamos garantir um momento para o compartilhamento das discussões, para que os estudantes possam falar sobre as aprendizagens que aconteceram ao longo do processo. Uma Rotina de Pensamento interessante para esse momento é **Antes eu pensava que...; Agora penso que....** Utilizando post-its de cores diferentes os estudantes escrevem algo que sabiam e pensavam sobre o assunto antes de realizar a

CIRCUITOS ELÉTRICOS

atividade e o que descobriram e passaram a pensar depois de terem experimentado a proposta. Esse momento pode ser logo após a finalização dos trabalhos, ou no encontro seguinte.

#FICAADICA

Selecione previamente livros diversos de apoio sobre eletricidade, fontes de energia, circuitos elétricos e temas afins que podem ficar à disposição dos estudantes ao longo da experimentação e até mesmo depois da atividade.

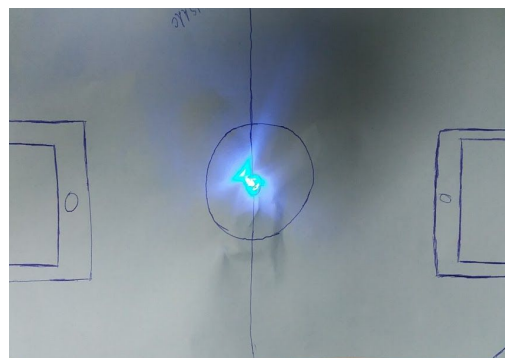
- **O que faz seu olho brilhar**

1 - Conversa Inicial

Apresente algum “conteúdo disparador”, como a leitura de um livro, uma música, um vídeo breve, ou outro material que acredite que faça sentido para a atividade e para o seu contexto, com o objetivo de ajudar os alunos a “entrar na proposta”. A intenção é também estabelecer um repertório comum, um ponto de partida desde o qual cada aluno possa criar um percurso próprio e autoral.

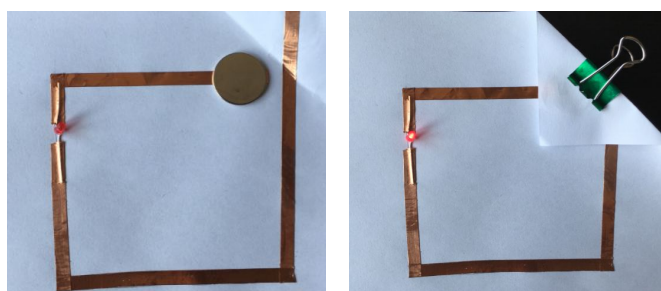
2 - Criação

A proposta é expressar por meio de um desenho aquilo que faz “o olho brilhar” (algo que seja importante para cada um, algo que traz alegria, algo entusiasmante, algo querido...), usando um mini LED para iluminar e destacar um lugar especial da criação.



Os alunos podem construir um circuito elétrico simples, a partir de um gabarito, colando uma fita (ou tirinha) de alumínio ou cobre no papel sulfite, posicionando a bateria moeda e conectando o led (atentando para conectar o lado positivo do led com o lado negativo da bateria e vice-versa), para fazer a luz acender. O desenho em outra pedaço de papel pode ser sobreposto a esse circuito, fazendo com que um determinado ponto escolhido fique iluminado.

Fonte: <http://librarymakers.net/your-first-paper-circui>



CIRCUITOS ELÉTRICOS

3 - Compartilhamento

Garanta um momento para o compartilhamento das produções, para que os estudantes possam tanto falar sobre “aquilo que faz o seu olho brilhar”, quanto sobre as aprendizagens que aconteceram ao longo da montagem do circuito elétrico. Esse momento pode ser logo após a finalização dos trabalhos, ou no encontro seguinte.



#FICAADICA

Faça uma exposição na escola com os desenhos de todos os alunos que fizeram a atividade "O que faz o seu olho brilhar".

- **Introduzindo o conceito de sistemas**

1 - Conversa Inicial

Converse com os alunos sobre: O que gera energia na cidade e no bairro deles? De onde vem a energia da casa de cada um e da escola? Que materiais que fazem parte do cotidiano dos alunos transmitem energia? Todos esses questionamentos irão ajudar a dar início à discussão sobre Circuitos Elétricos.

Explore também o conceito de sistema, perguntando para os alunos exemplo de sistemas que estão mais presentes em seu cotidiano. Introduza o tema, retomando a discussão sobre a eletricidade, fazendo com que eles enxerguem que existe um sistema para fazer a energia chegar na casa deles. Para permitir que eles entendam melhor, coloque a mão-na-massa e proponha a atividade descrita no desenvolvimento.

2 - Desenvolvimento

Apresentamos o conceito de **sistema** com a rotina de pensamento **Partes, Pessoas e Interações**. Usando o sistema de energia elétrica de uma cidade como cenário para a discussão desdobramos: quais as pessoas e partes (os objetos) desse sistema? Como elas interagem entre si? Incentive os alunos a pensar em quais ações seriam necessárias para



CIRCUITOS ELÉTRICOS

resolver um problema proposto, envolvendo questões corriqueiras relativas ao uso ou fornecimento de energia elétrica. Por exemplo:

“Se uma lâmpada queima no seu quarto, com quem você pode contar para resolver esse problema? Quais itens (ferramentas, instrumentos, componentes) você precisa providenciar? Como vai interagir com as pessoas e com os itens que reuniu para resolver a situação?” Outras situações que podem ser discutidas são: “Se a luz acaba na sua rua...”; “Se você precisa instalar um novo ponto de iluminação na sua casa...”; “Se um poste/fiação elétrica caiu no seu bairro...”

É interessante que os alunos possam registrar suas ideias e pensamentos por meio de desenhos ou anotações em uma ficha ou tabela preparada previamente pelo educador.

SITUAÇÃO 	LISTA DE COISAS ENVOLVIDAS 	LISTA DE PESSOAS ENVOLVIDAS 	COMO A SITUAÇÃO É RESOLVIDA? 

Ainda com o objetivo de tornar os aprendizados visíveis para eles próprios e para nós educadores, proponha para os alunos desenharem o caminho da eletricidade na cidade através de fitas adesivas em uma folha de papel.

CIRCUITOS ELÉTRICOS

3 - Compartilhamento

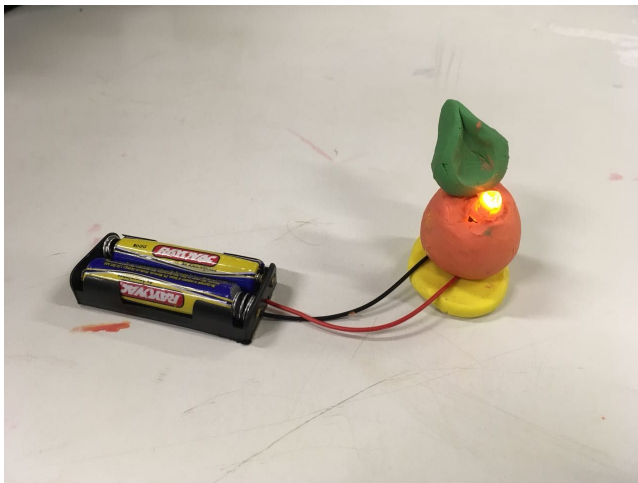
Não esqueça de separar um tempo para o compartilhamento das produções e discussões, para que os estudantes possam falar sobre as aprendizagens que aconteceram ao longo da atividade. Esse momento pode ser logo após a finalização dos trabalhos, ou no encontro seguinte.



- **Massinha condutiva x Massinha não condutiva**

1 - Conversa Inicial

Após compreenderem o conceito de sistema e suas partes, os alunos podem assumir o desafio e acrescentar um novo item: massinha! Foi com esse gancho que introduzimos mais um conceito, o de **condutividade**. Leve massinhas de cera e massinhas de amido para que eles incluam no circuito composto de LEDs e baterias. A partir do entendimento de que as massinhas de cera não conduzem energia e de que as massinhas de amidos conduzem, explicamos a diferença entre materiais condutores e não condutores de energia.



2 - Criação

Com tudo isso em mente, proponha para os alunos uma criação livre com materiais recicláveis, LEDs, baterias, experimentando a utilização de massinhas condutivas e não condutivas em suas produções.

CIRCUITOS ELÉTRICOS

3 - Compartilhamento

Proponha que os alunos apresentem suas produções uns para os outros, para que possam tanto falar sobre o significado da construção de suas engenhocas, quanto sobre as aprendizagens que aconteceram ao longo da montagem. Esse momento pode ser logo após a finalização dos trabalhos, ou no encontro seguinte.

#FICAADICA

Em atividades mão-na-massa como essa, com componentes elétricos que podem falhar, pode surgir entre os estudantes o sentimento de frustração. Uma estratégia para lidar com isso, quando possível, é abrir a possibilidade para que os estudantes experimentem novamente a mesma proposta em outros momentos, já que ganhando mais familiaridade com os materiais podem elaborar e reelaborar outras produções, conquistando outras aprendizagens e outros resultados.

CATALISANDO!

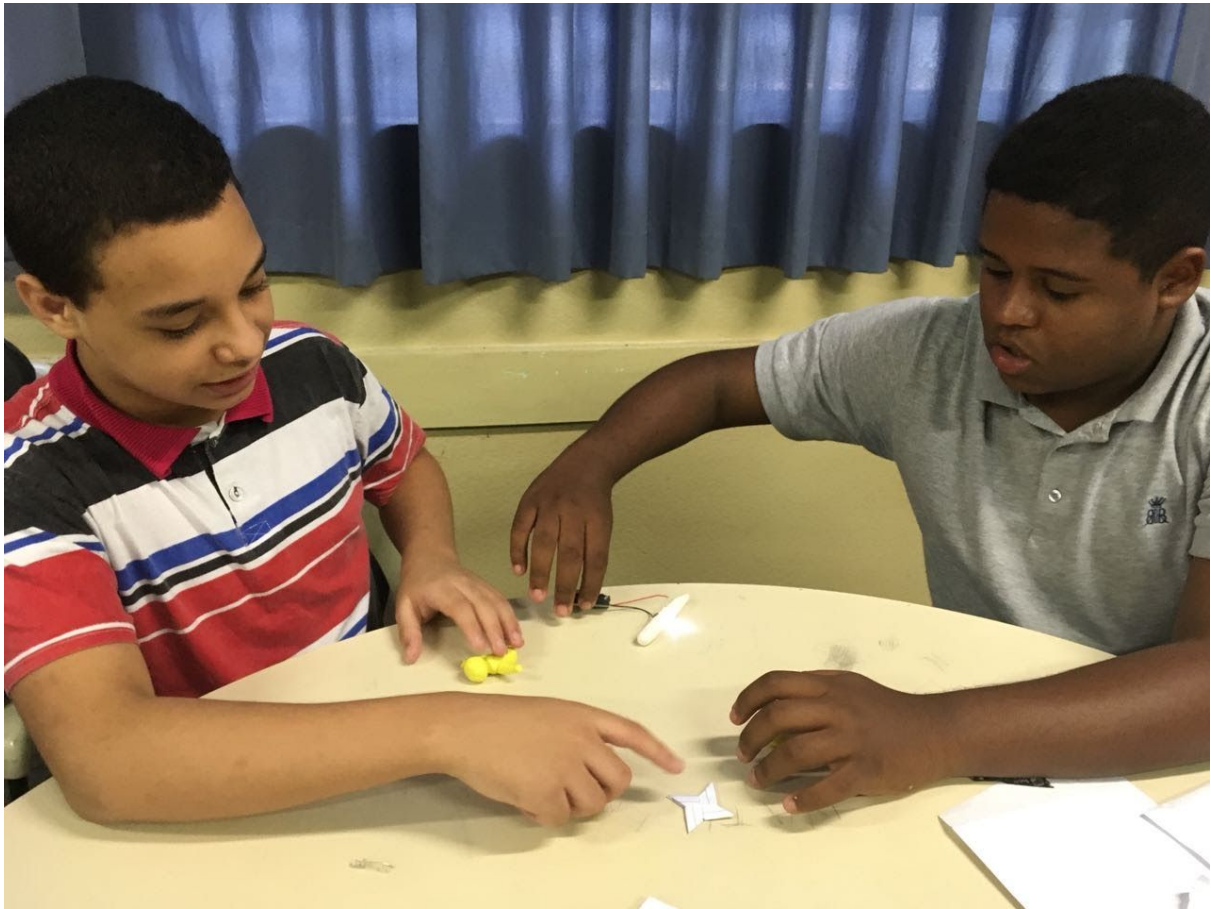
Acreditamos que todas as atividades podem - e devem! - ser caracterizadas pelo educador que a propõe, seja **personalizando-a** para que faça sentido dentro da proposta pedagógica da escola ou do espaço, **adequando-a** ao grupo a que ela se destina ou para um **aprofundamento** dos aprendizados envolvidos. Seguem aqui algumas sugestões:

- Para aumentar o desafio, outros componentes, como **interruptores e potenciômetros**, podem ser introduzidos depois que os estudantes tiverem compreendido o funcionamento dos elementos básicos de um circuito elétrico.
- A construção de circuitos elétricos funciona também como uma oportunidade para dar início à **discussões mais amplas**, como conversar com os estudantes sobre quais as conexões necessárias para a cidade funcionar como um sistema interconectado. Ou ainda discutir aspectos menos tangíveis, como as conexões interpessoais, fazendo-os refletir sobre como acontece as trocas de **conhecimento, experiência e afeto**, que tipo de interações propiciam que elas aconteçam.
- É possível optar por diferentes suportes para os circuitos, conforme o interesse do educador e dos alunos: **só papel, só massinha, só tecido**, por exemplo. Quais outros materiais poderiam ser usados como suporte para os circuitos?

CIRCUITOS ELÉTRICOS

INDO ALÉM!

- Convidar os estudantes a ensinar a mesma atividade para um outro grupo pode ser uma estratégia interessante, proporcionando a todos uma situação mais significativa para colocar os saberes em ação.



CIRCUITOS ELÉTRICOS

REFLEXÕES.

- Tomar consciência dos aspectos relacionados ao design e ao funcionamento de suas produções são aprendizados valiosos. Por isso, propomos algumas **rotinas de pensamento**, que auxiliam os aprendizes a olhar para suas construções como um todo e ao mesmo tempo **olhar atentamente** para cada detalhe e seu funcionamento.
- Uma sugestão é sempre pedir aos aprendizes que façam um **esquema** com os desenhos de cada componente que utilizaram, com questões como “por que cada parte tem determinado formato?”, “como as partes se conectam?”, “o posicionamento de cada item no objeto influencia o resultado final da montagem?”. Esta dinâmica, inspirada novamente na rotina de pensamento **Partes, Propósitos e Complexidades** irá ajudá-los a entenderem o funcionamento e o porquê de cada item nessa construção e pode ser interessante para quando forem construir outros Circuitos Elétricos.
- Uma outra rotina de pensamento que gostamos de utilizar é propor aos aprendizes a dinâmica do **“Imagine se...”**. Por exemplo, uma pergunta disparadora poderia ser: “Imagine se a energia que usamos em nossas cidades fosse mais eficaz, eficientes, ética e bonita”. O que isso significa na prática? Essa energia seria melhor para o meio ambiente (causaria menos impacto)? Seria mais barata e acessível? Ela poderia fazer equipamentos diversos funcionarem de outra forma (como por exemplo os meio de transporte)? Poderia deixar nossas ruas mais seguras? Poderia ser usada na composição de obras de arte e manifestações artísticas diversas? Você, educador, pode sugerir perguntas como essas de acordo com a sua intenção pedagógica nessa atividade.
- Acreditamos ser importante incentivar o **compartilhamento** das criações dos estudantes, valorizando assim a importância de seus projetos. Esta atitude pode estimular toda a comunidade escolar a colocar as mãos na massa para aprender fazendo, o que pode até resultar na invenção de soluções inesperadas para problemas e necessidades pessoais ou coletivas.

CIRCUITOS ELÉTRICOS

SAIBA MAIS:

O **Instituto Catalisador** é uma organização da sociedade civil que une profissionais de diferentes áreas interessados em trabalhar as transformações na educação, por meio dos princípios da aprendizagem criativa, unindo ciência e cultura com uma filosofia “mão na massa”.

Este material foi construído a partir da nossa experiência catalisadora realizando oficinas em escolas públicas através do Projeto Pontapé, em Pirituba, São Paulo - SP, que conta com a parceria do Instituto MRV. Essas práticas contam com três eixos de fundamentação teórico-prática:

- Aprendizagem Criativa (Projetos, Paixão, Parceria, Postura do Brincar): Creative Learning, Lifelong Kindergarten-Media Lab, MIT;
- Tinkering: Tinkering Studio/Exploratorium;
- Rotinas de Pensamento: Agency by Design, Project Zero.



catalisador.org.br

youtu.be/fMZhRr_IGGg



[/institutocatalisador](https://www.facebook.com/institutocatalisador)



[/institutocatalisador](https://www.instagram.com/institutocatalisador)



CIRCUITOS ELÉTRICOS

PLANEJAMENTO:

Atividade:		
Turma:		Data: ___/___/___
Ambiente a ser usado:		
Materiais:	Quantidade:	✓
Leds		
Baterias		
Pilhas		
Suporte de pilhas		
Papel		
Caneta		
Lápis		
Canetinha		

Notas: