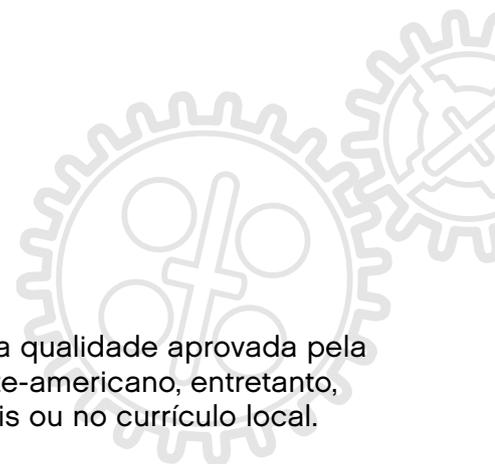
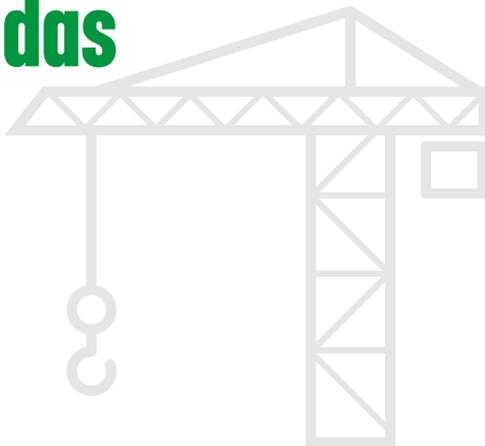


# Máquinas Simples e Motorizadas

## Atividades MAKER - Ensino Fundamental II



Este Conteúdo Educacional é uma tradução certificada e direta e teve sua qualidade aprovada pela LEGO® Education. Ele foi originalmente desenvolvido para o mercado norte-americano, entretanto, não sofreu qualquer alteração que possa refletir nos padrões educacionais ou no currículo local. Esperamos que lhe seja útil.



## Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Dicas de gerenciamento da sala de aula</b>      | <b>3</b>  |
| A processo LEGO® Education MAKER (Design)             | 3         |
| Avaliação   | 4         |
| Compartilhar  | 5         |
| <b>2. Plano de aula: Faça um acessório digital</b>    | <b>7</b>  |
| Conexão MAKER   | 10        |
| Folha de trabalho do aluno                            | 11        |
| Avaliação   | 12        |
| <b>3. Plano de aula: Wearables</b>                    | <b>13</b> |
| Conexão MAKER   | 16        |
| Folha de trabalho do aluno                            | 17        |
| Avaliação   | 18        |
| <b>4. Plano de aula: Faça um Repetidor de Padrões</b> | <b>19</b> |
| Conexão MAKER   | 22        |
| Folha de trabalho do aluno                            | 23        |
| Avaliação   | 24        |
| <b>5. Ideias adicionais – Projetos MAKER</b>          | <b>25</b> |
| <b>6. Folha de trabalho do aluno</b>                  | <b>35</b> |
| Avaliação   | 36        |

## Dicas de gerenciamento da sala de aula

### Recursos

- LEGO® Education Máquinas Simples e Motorizadas (9686)
- Plano de aula para cada projeto
- Folha de trabalho do aluno para cada projeto
- Imagens de inspiração para cada projeto
- Outros materiais já disponíveis em sala de aula

### Quanto tempo você precisa?

Cada unidade foi planejada para 90 minutos. Entretanto, você pode dividi-la em dois momentos de 45 minutos.

### Preparação

É importante organizar os alunos em grupos como, por exemplo, em duplas, que funcionam muito bem. Após a organização dos alunos, certifique-se de que cada aluno tenha uma cópia do material MAKER para registrar o seu processo de design. Eles também precisarão conjunto LEGO Education Máquinas Simples e Motorizadas (é recomendado um conjunto para cada dois alunos).

### Aprendizagem prévia

Antes de iniciar estas atividades MAKER, recomenda-se que os alunos concluam as principais montagens apresentadas nos manuais do conjunto (9686).

No entanto, se você preferir um método exploratório mais aberto, você pode começar a atividade MAKER e permitir que os alunos utilizem os manuais do conjunto (9686) como material de apoio aos projetos.

## O Processo LEGO® Education MAKER (Design)

### Definir o problema

É importante que os alunos definam um problema da vida real para resolver desde o início. As imagens de conexão são fornecidas para ajudá-los a pensar sobre o que eles pretendem construir, que possa auxiliar as necessidades dos outros, e não apenas as suas. Nesta fase do processo, é importante que você não mostre exemplos de uma solução de amostra ou final.

### Brainstorm

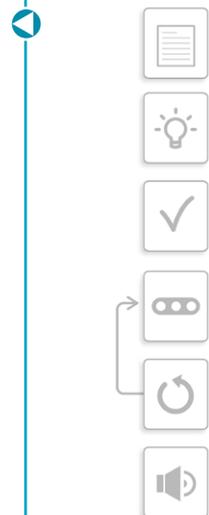
Brainstorming é uma parte ativa do processo de execução. Alguns alunos irão achar fácil explorar seus pensamentos por meio da experimentação prática com os blocos LEGO, já outros podem preferir fazer esboços e observações. O trabalho de grupo é essencial, mas é importante dar tempo para que os alunos trabalhem sozinhos antes de compartilhar suas ideias com seu grupo.

### Defina os critérios de design

Discutir e encontrar um acordo sobre a melhor solução para construir pode envolver muita negociação e pode exigir diferentes técnicas, dependendo das habilidades dos alunos.

Por exemplo:

- Alguns alunos desenharam bem.
- Outros, podem construir uma parte do modelo e, depois, descrever o que ela significa.
- Outros, podem ser bons em descrever uma estratégia.



Promova um espírito de colaboração onde os alunos compartilham tudo, até mesmo ideias abstratas. Fique atento durante essa etapa e certifique-se de que as ideias escolhidas pelos alunos sejam realizáveis.

É importante que os alunos estabeleçam critérios claros de design pois, uma vez definida a solução para o problema, deverão retornar aos critérios, que servirão de base para os testes.

### **Mão na massa**

Os alunos devem realizar uma das ideias do seu grupo usando o conjunto LEGO®, podendo usar outros materiais, se necessário. Se eles estão encontrando dificuldades para construir suas ideias, incentive-os a dividir os problemas em partes menores. Reforce a ideia de que, inicialmente, não é necessário criar um projeto completo. Lembre-os de que este processo é iterativo e eles devem testar, analisar e revisar suas ideias à medida que avançam.

Seguir o processo MAKER não significa que você não possa reorganizar as etapas de acordo com as suas necessidades.

Por exemplo, o brainstorm poderá acontecer no início do processo. Entretanto, os alunos podem também fazer um novo brainstorm durante o processo de desenvolvimento de suas ideias, ou mesmo, quando não obtiverem bons resultados nos testes.

### **Analise a situação**

Para ajudar os alunos a desenvolverem seu pensamento crítico e habilidades de comunicação, você pode sugerir que um grupo observe e analise a solução de outro grupo. É importante que os feedbacks formativos sejam apresentados em grupos menores, por exemplo, em duplas, pois esse processo ajudará a compreender, de maneira mais clara, o que pode ser melhorado.

### **Comunique sua solução**

A folha de trabalho do aluno é útil para a documentação básica do projeto. Eles também podem consultá-la quando apresentarem seus trabalhos para a turma. Caso queira, poderá utilizar o projeto como um portfólio para avaliações de desempenho ou para autoavaliação do aluno.

## **Ferramentas de avaliação**

### **Onde posso encontrar os materiais para avaliação?**

Materiais para avaliação são fornecidos para os três primeiros projetos. Você vai encontrá-los no final de cada folha de trabalho do aluno.

### **Quais objetivos de aprendizagem são avaliados?**

Os alunos utilizam descritores de avaliação MAKER para avaliar o seu trabalho de design. Há quatro níveis: bronze prata, ouro e platina. A intenção é ajudar os alunos a refletirem sobre o que fizeram bem e o que poderiam melhorar. Cada descritor pode ser vinculado aos objetivos de aprendizagem relacionados à engenharia.



### **Exemplo de critérios de design:**

- O design deve...
- O design precisa...
- O design pode...



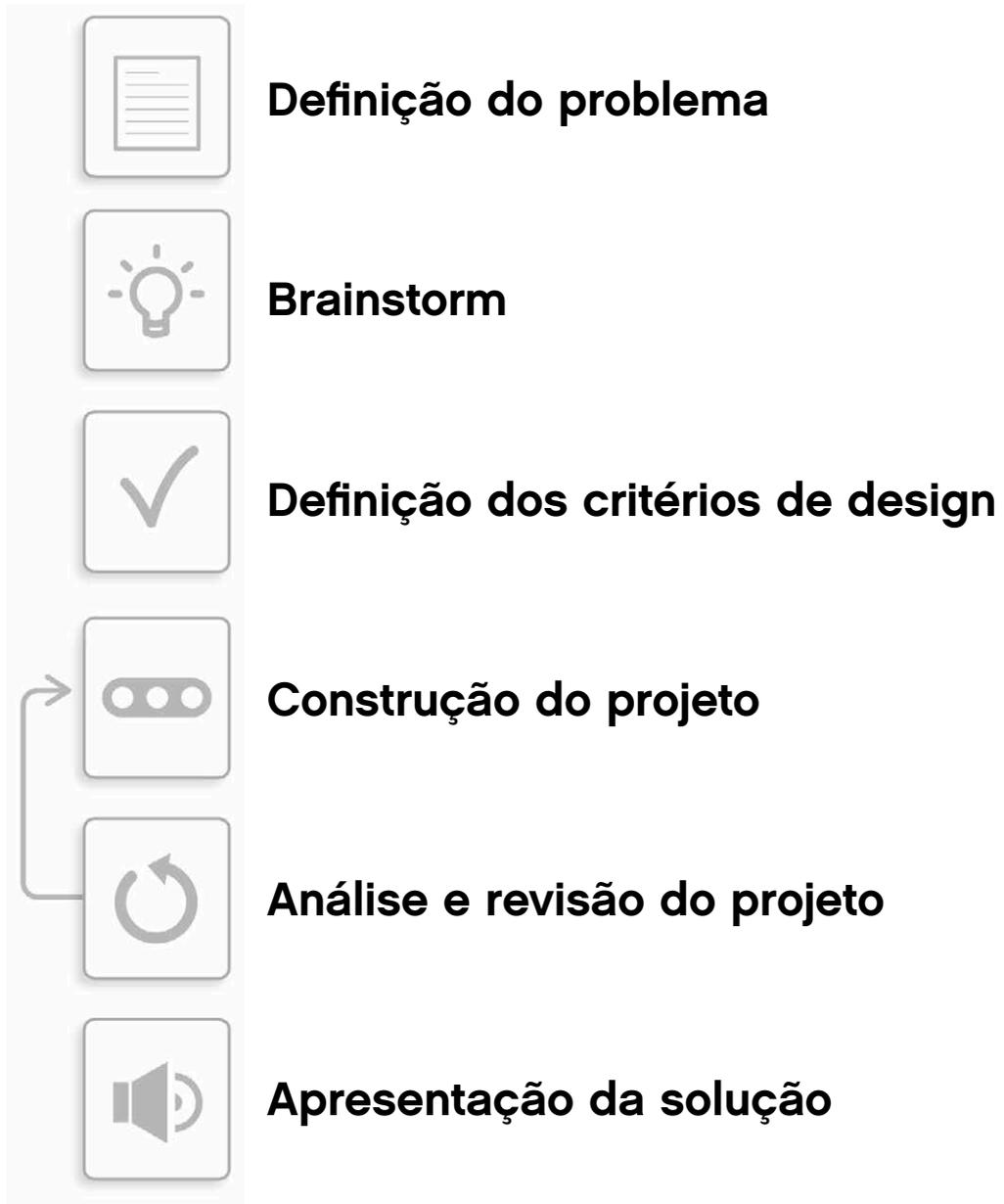
## Compartilhe

Recomendamos que você compartilhe os projetos de seus alunos nas redes sociais adequadas usando a hashtag **#LEGOMAKER**.

Os alunos também podem compartilhar seus próprios projetos se tiverem mais de 13 anos de idade e se estiverem em conformidade com as regras da sua escola / espaço MAKER.

 **#LEGOMAKER**

## O processo LEGO® Education MAKER (Design)



## Plano de aula: Faça um acessório digital

### Objetivos de aprendizagem

Após concluírem essa aula, os alunos terão:

- Definido a necessidade do design;
- Desenvolvido a sua capacidade de repensar e melhorar as soluções de design;
- Desenvolvido suas habilidades de resolução de problemas e comunicação.

### Duração

2 X 45 min (90 min)

### Preparação

Certifique-se de que cada aluno tenha uma cópia da folha de trabalho MAKER para registrar o seu processo de design. Eles também precisarão do conjunto LEGO® Education Máquinas Simples e Motorizadas (é recomendado um conjunto para cada dois alunos). Como dispositivo de teste desta tarefa MAKER, você precisará de um telefone celular e/ou um tablet.

### Outros materiais necessários (opcional)

- Elásticos
- Cartolina fina
- Folha de plástico fina

### Aprendizagem prévia

Antes de iniciar as atividades MAKER, recomenda-se que os alunos concluam as principais montagens apresentadas nos manuais do conjunto (9686):

- Máquinas Simples – Alavanca, polia e parafuso
- Mecanismos – Engrenagem, ressalto, lingueta e catraca
- Estruturas

No entanto, se você preferir um método exploratório mais aberto, você poderá começar a atividade MAKER e permitir que os alunos utilizem os manuais do conjunto (9686) como materiais de apoio aos projetos.

### Procedimento

#### 1. Introdução/Discussão

Distribua as folhas de trabalho e deixe que os próprios alunos interpretem, inicialmente, a atividade, ou leia o texto de conexão MAKER em voz alta para contextualizar a atividade.

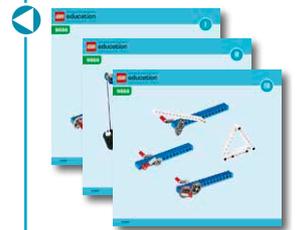
#### 2. Definir o problema

À medida que os alunos observam as imagens de conexão e as perguntas, proponha uma troca de ideias como forma de contextualização do problema. Depois de terem identificado um problema a ser resolvido, oriente-os para que registrem as ideias em suas folhas de trabalho.

#### 3. Brainstorm

Os alunos devem, inicialmente, trabalhar de forma independente, por três minutos, listando o maior número de ideias possível para resolver o problema. Depois de terem identificado um problema a ser resolvido, oriente-os para que registrem as ideias em suas folhas de trabalho.

Os alunos podem se revezar compartilhando suas ideias dentro de seus grupos. Após todas serem compartilhadas, cada grupo deve selecionar a(s) melhor(es) de todas para construir. Auxilie-os no que for necessário, a fim de que os alunos possam escolher algo que realmente é possível construir.



Os alunos devem encontrar um problema antes que eles possam começar um brainstorming.



#### 4. Escolha a melhor ideia

Os alunos devem registrar até três critérios de design (três coisas que seu design deve alcançar) em sua folha de trabalho para que possam usar como referência quando analisarem e revisarem seu projeto.

#### 5. Mão na massa

Os alunos desenvolvem uma das ideias usando o conjunto LEGO® Máquinas Simples e Motorizadas e outros materiais, conforme necessário.

Reforce a ideia de que, inicialmente, não é necessário criar um projeto completo. Por exemplo, se eles estiverem construindo um suporte para telefone celular, eles podem pesquisar ideias sobre como apoiar o telefone antes de pensar sobre como o ângulo de visão será ajustado.

Durante o processo de execução, instigue os alunos a testarem e analisarem suas ideias conforme avançam, fazendo melhorias quando necessário. Se você desejar que os alunos enviem os resultados no final da aula, certifique-se de que estejam registrando todos os passos do design, durante esta fase, por meio de esboços e fotos, em suas folhas de trabalho.

#### 6. Avalie o que você fez

Os alunos testam e avaliam os seus projetos de acordo com os critérios de design que eles registraram, anteriormente. Eles podem anotar as suas observações em suas folhas de trabalho.

#### 7. Apresente o seu projeto

Dê tempo para que cada aluno ou grupo apresente o que fez à turma. Uma sugestão para que todos possam apresentar os projetos é organizá-los em uma mesa ou mural. Se o tempo for curto, oriente os grupos para que um apresente ao outro os seus projetos.

#### 8. Ferramentas de avaliação

Os alunos utilizam descritores de avaliação da folha de trabalho do aluno para avaliar o seu trabalho de design. Há quatro níveis de indicação: bronze, prata, ouro e platina. A intenção é ajudar os alunos a refletirem sobre o que fizeram bem e o que poderiam melhorar. Cada descritor pode ser vinculado aos objetivos de aprendizagem relacionados à engenharia.

#### 9. Organize

Certifique-se de que o tempo é suficiente para que ao final da aula todos possam ter demonstrado seus projetos e possam organizar os materiais nas caixas LEGO. Você precisará de aproximadamente 10 minutos para fazer isso.

#### Exemplo de critérios de design:

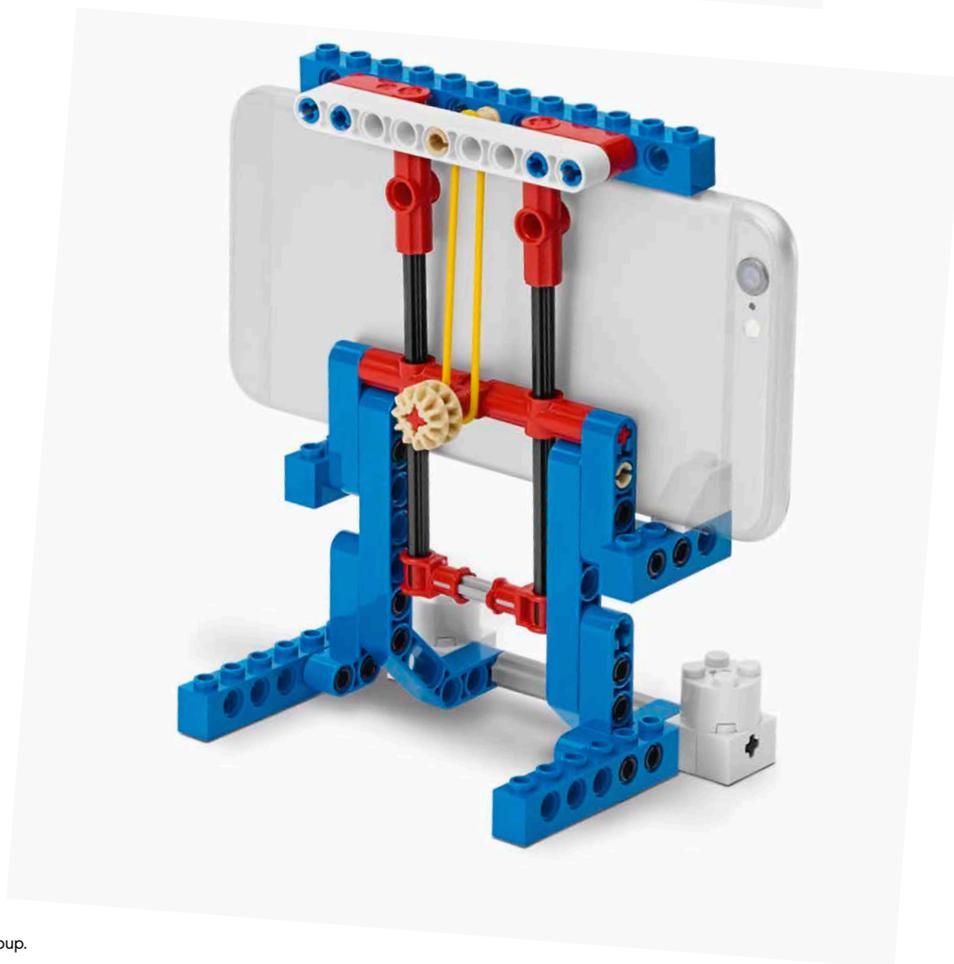
- O design deve...
- O design precisa...
- O design pode...



Como isso funciona?  
E se...?



**Modelo de uma possível solução de acessório digital, para inspiração**  
**Observação: Recomenda-se não compartilhar essas imagens com os alunos.**



## Conexão MAKER – Faça um acessório digital

A cada dia, as pessoas estão interagindo mais com a tecnologia móvel. Elas usam seus dispositivos móveis para realizar chamadas telefônicas, navegar na Internet, jogar jogos, assistir filmes e ouvir música. Com isso, elas também encontram certos desafios.

Observe as imagens a seguir.

- O que você consegue ver?
- Quais problemas você consegue identificar?
- Como esses problemas ocorreram?
- Quais são as possíveis soluções de design para elas?



# Folha de trabalho do aluno: Faça um acessório digital

Nome(s): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

## Encontre um problema

Quais problemas você consegue identificar nas imagens? Escolha um deles e descreva-o.

---

---

## Brainstorm

*Trabalho individual:* Agora que você escolheu um problema, dedique-se, por três minutos, e crie soluções para resolvê-lo. Esteja pronto para compartilhar as suas ideias com o seu grupo.

*Trabalho em grupo:* Compartilhe e discuta as suas ideias para resolver o problema.

Utilize esboços, fotos e anotações como forma de registro.



Utilize os blocos LEGO® e esboços para explorar suas ideias.



Por vezes, ideias simples são as melhores.



**Escolha a melhor maneira**

Você deve listar uma série de ideias. Depois, escolha a melhor para executar.

Liste três funcionalidades que devem estar presentes em seu design:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Mão na Massa**

É hora de começa a construir. Utilize as peças do conjunto LEGO® para executar a ideia escolhida. Teste o seu projeto conforme for construindo-o e registre todas as alterações realizadas.

**Avalie o que você fez**

Você já resolveu o problema encontrado no início da tarefa? Observe as funcionalidades listadas, anteriormente.

De que forma elas funcionam? Sugira três melhorias.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Apresente o seu modelo**

Agora que você já terminou, faça um esboço ou tire uma foto do seu protótipo. Em seguida, identifique as três peças mais importantes e explique como elas funcionam. Apresente o protótipo para a turma.

**Ferramentas de avaliação**

|  | <br><b>BRONZE</b> | <br><b>PRATA</b>             | <br><b>OURO</b>                  | <br><b>PLATINA</b> |
|--|--|---|---|---|
| <b>OBJETIVOS</b>                       |  |   |   |   |
| <b>Tarefa MAKER:</b><br>_____<br>_____ | • Construimos e testamos com sucesso o projeto com base em um único critério e ideia de design.      | • Utilizamos com sucesso dois critérios e ideias de design para construir uma solução para o problema definido. | • Conhecemos a prata e refinamos nossa ideia de aprimorá-la ainda mais por meio de testes, revisões e reavaliações. | • Conhecemos em ouro e cumprimos com sucesso todos os três critérios de design.                         |
| <b>Projetar soluções</b>               | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |

**Muito bem! O que você fará em seguida?**

**Exemplo de critérios de design:**  
O design deve...  
O design precisa...  
O design pode...



Você pode usar outros materiais da sala de aula.



Imprima suas fotos e anexe todo o seu trabalho a uma folha de papel de tamanho A4 ou cartolina.



## Plano de aula: Wearables

### Objetivos de aprendizagem

Após concluírem esta aula, os alunos terão:

- Definido a necessidade do design;
- Desenvolvido a sua capacidade de repensar e melhorar as soluções de design;
- Desenvolvido as suas habilidades de resolução de problemas e comunicação.

### Duração

2 X 45 min (90 min)

### Preparação

Certifique-se de que cada aluno tenha uma cópia da folha de trabalho MAKER para registrar o seu processo de design. Eles também precisarão do conjunto LEGO® Education Máquinas Simples e Motorizadas (é recomendado um conjunto para cada dois alunos).

### Outros materiais necessários (opcional)

- Cartolina
- Folha de plástico fina
- Folha de borracha de neoprene

### Procedimento

#### 1. Introdução/Discussão

Distribua as folhas de trabalho e deixe que os próprios alunos interpretem, inicialmente, a atividade, ou leia o texto de conexão MAKER em voz alta para contextualizar a atividade.

#### 2. Encontre um problema

À medida que os alunos observam as imagens de conexão e as perguntas, proponha uma troca de ideias com relação aos problemas apresentados. Depois de identificar um problema a ser resolvido, oriente-os para que registrem as ideias em suas folhas de trabalho.

#### 3. Brainstorm

Os alunos devem inicialmente trabalhar de forma independente, por três minutos, listando o maior número de ideias possíveis para resolver o problema. Eles podem usar os blocos do conjunto durante o processo de brainstorming, ou mesmo esboçar suas ideias no espaço fornecido na folha de trabalho do aluno.

Os alunos podem se revezar compartilhando suas ideias dentro de seus grupos. Após todas serem apresentadas, cada grupo deve selecionar a(s) melhor(es) para construir. Auxilie-os no que for necessário, a fim de que os alunos possam escolher algo que realmente é possível de ser construído.

Incentive a diversidade, nem todos os grupos precisam fazer a mesma coisa.

#### 4. Escolha a melhor ideia

Os alunos devem registrar até três critérios de design (três coisas que seu design deve alcançar) em sua folha de trabalho para que possam usar como referência quando analisarem e revisarem seu projeto.



Os alunos devem definir um problema antes que possam iniciar um brainstorming.



**Exemplo de critérios de design:**  
O design deve...  
O design precisa...  
O design pode...



### 5. Mão na massa

Os alunos desenvolvem uma das ideias usando o conjunto LEGO® Máquinas Simples e Motorizadas e outros materiais, conforme necessário.

Reforce a ideia de que, inicialmente, não é necessário criar um projeto completo. Por exemplo, se eles estiverem fazendo algum tipo de óculos, primeiramente, podem explorar a forma e o ajuste no rosto, para depois ajustar as hastes (suportes auriculares).

Durante o processo de execução, instigue os alunos a testarem e analisarem as suas ideias conforme avançam, fazendo melhorias quando necessário. Se você desejar que os alunos enviem os resultados, no final da aula, certifique-se de que estejam registrando todos os passos do design, por meio de esboços e fotos em suas folhas de trabalho.

### 6. Avalie o que você fez

Os alunos testam e avaliam seus projetos de acordo com os critérios de design que eles registraram, anteriormente. Eles podem anotar as suas observações em suas folhas de trabalho.

### 7. Apresente o seu projeto

Dê tempo para que cada aluno ou grupo apresente o que fez à turma. Uma sugestão para que todos possam apresentar os projetos é organizá-los em uma mesa ou mural. Se o tempo for curto, oriente os grupos para que um apresente ao outro os seus projetos.

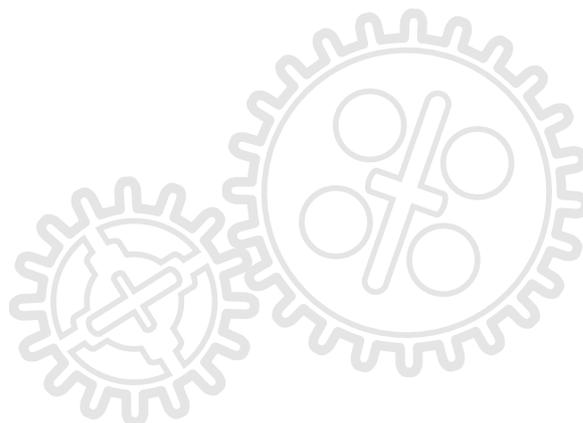
### 8. Ferramentas de avaliação

Os alunos utilizam descritores de avaliação da folha de trabalho do aluno para avaliar o seu trabalho de design. Há quatro níveis de indicação: bronze, prata, ouro e platina. A intenção é ajudar os alunos a refletirem sobre o que fizeram bem e o que poderiam melhorar. Cada descritor pode ser vinculado aos objetivos de aprendizagem relacionados à engenharia.

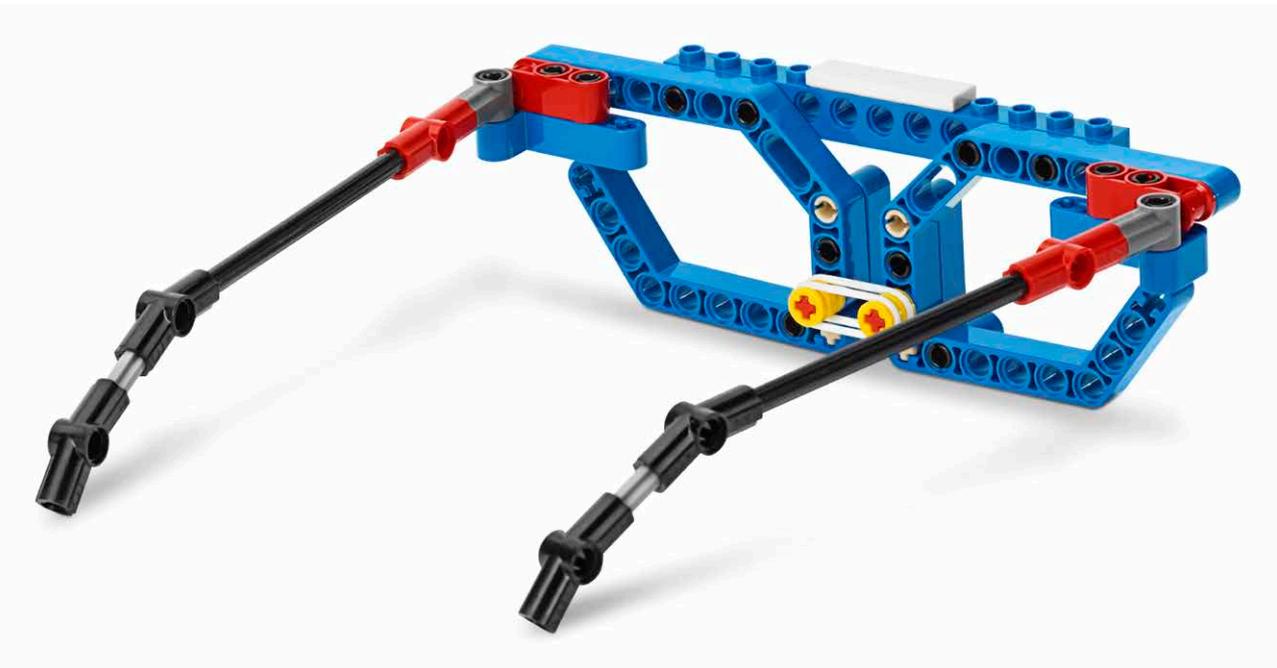
### 9. Organize

Certifique-se de que o tempo é suficiente para que no final da aula todos possam ter demonstrado seus projetos e possam organizar os materiais nas caixas LEGO. Você precisará de aproximadamente 10 minutos para fazer isso.

Como isso funciona?  
E se...?



**Modelo de uma possível solução de tecnologia wearable, para inspiração**  
**Observação: Recomenda-se não compartilhar essas imagens com os alunos.**



## Conexão MAKER – Faça tecnologia wearable

Wearable, ou tecnologia vestível, está sendo cada vez mais utilizada na vida cotidiana. Vemos esta tecnologia na forma de monitores de saúde, dispositivos controlados por gestos e/ou pela mente, invisíveis fones de ouvido VR e relógios inteligentes que podem pagar as suas compras e até mesmo mostrar a sua passagem de avião comprada. Esses são apenas alguns dos muitos produtos que já existem.

Observe as imagens a seguir.

- O que você consegue ver?
- Quais problemas você consegue identificar?
- Como esses problemas ocorreram?
- Quais são as possíveis soluções de design para elas?



# Folha de trabalho do aluno: Faça um wearable

Nome(s): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

## Definir o problema

Quais problemas você consegue identificar nas imagens? Escolha um deles e descreva-o.

---

---

## Brainstorm

*Trabalho individual:* Agora que você escolheu um problema, dedique-se, por três minutos, e crie soluções resolvê-lo. Esteja pronto para compartilhar as suas ideias com o grupo.

*Trabalho em grupo:* Compartilhe e discuta as suas ideias para resolver o problema.

Utilize esboços, fotos e anotações como forma de registro.



Utilize os blocos LEGO® e esboços para explorar suas ideias.



Por vezes, ideias simples são as melhores.



**Escolha a melhor ideia**

Você deve listar uma série de ideias. Depois, escolha a melhor para executar.

Liste três funcionalidades que devem estar presentes em seu design:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Mão na Massa**

É hora de começa a construir. Utilize as peças do conjunto LEGO® para executar a ideia escolhida. Teste o seu projeto conforme for construindo-o e registre todas as alterações realizadas.

**Avalie o que você fez**

Você já resolveu o problema encontrado no início da tarefa? Observe as funcionalidades listadas, anteriormente.

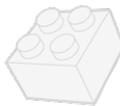
De que forma elas funcionam? Sugira três melhorias.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Comunique sua solução**

Agora que você já terminou, faça um esboço ou tire foto do seu protótipo. Em seguida, identifique as três peças mais importantes e explique como elas funcionam. Apresente o protótipo para a turma.

**Ferramentas de avaliação**

|  | <br><b>BRONZE</b> | <br><b>PRATA</b> | <br><b>OURO</b> | <br><b>PLATINA</b> |
|--|--|---|--|---|
| <b>OBJETIVOS</b>                       |  |   |  |   |
| <b>Tarefa MAKER:</b><br>_____<br>_____ | • Entendemos o problema do projeto.  | • Definimos um problema de design e utilizamos ideias e critérios de design para criar a solução.   | • Alcançamos a prata e utilizamos dois critérios e ideias de design para criar a solução.          | • Alcançamos o ouro e usamos três critérios e ideias de design para construir uma solução eficaz.       |
| <b>Definindo problemas</b>             | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  |

Muito bem! O que você fará em seguida?

**Exemplo de critérios de design:**  
O design deve...  
O design precisa...  
O design pode...



Você pode usar outros materiais da sala de aula.



Imprima suas fotos e anexe todo o seu trabalho a uma folha de papel de tamanho A4 ou cartolina.



## Plano de Aula: Faça um Repetidor de Padrões

### Objetivos de aprendizagem

Após concluírem essa aula, os alunos terão:

- Definido a necessidade do design;
- Desenvolvido a sua capacidade de repensar e melhorar as soluções de design;
- Desenvolvido suas habilidades de resolução de problemas e comunicação.

### Duração

2 X 45 min (90 min)

### Preparação

Certifique-se de que cada aluno tenha uma cópia da folha de trabalho MAKER para registrar o seu processo de design. Eles também precisarão do conjunto LEGO® Education Máquinas Simples e Motorizadas (é recomendado um conjunto para cada dois alunos).

### Outros materiais necessários (opcional)

- Elásticos
- Folhas de papel comum (A4 ou carta)
- Canetas hidrográficas ou lápis de cor

### Procedimento

#### 1. Introdução/Discussão

Distribua as folhas de trabalho e deixe que os alunos interpretem, inicialmente, a atividade, ou leia o texto de conexão MAKER em voz alta para contextualizar a atividade.

#### 2. Encontre um problema

À medida que os alunos observam as imagens de conexão e as perguntas, proponha uma troca de ideias como forma de contextualização do problema. Depois de terem identificado um problema a ser resolvido, oriente-os para que registrem as ideias em suas folhas de trabalho.

#### 3. Brainstorm

Os alunos devem, inicialmente, trabalhar de forma independente, por três minutos, listando o maior número de ideias possíveis para resolver o problema. Eles podem usar os blocos do conjunto durante o processo de brainstorming, ou esboçar suas ideias na folha de trabalho do aluno.

Os alunos podem se revezar compartilhando suas ideias dentro de seus grupos. Após todas serem apresentadas, cada grupo deve selecionar a(s) melhor(es) para construir. Auxilie-os no que for necessário, a fim de que os alunos possam escolher algo que realmente é possível de ser construído.

Incentive a diversidade, nem todos os grupos precisam fazer a mesma coisa.

#### 4. Escolha a melhor ideia

Os alunos devem registrar até três critérios de design (três coisas que seu design deve alcançar) em suas folhas de trabalhos para que possam usar como referência quando analisarem e revisarem seu projeto.



Os alunos devem encontrar um problema antes de começarem o processo de brainstorm.



#### Exemplo de critérios de design:

- O design deve...
- O design precisa...
- O design pode...



### 5. Mão na massa

Os alunos desenvolvem uma das ideias usando o conjunto LEGO® Máquinas Simples e Motorizadas e outros materiais, conforme necessário.

Reforce a ideia de que, inicialmente, não é necessário criar um projeto completo. Por exemplo, se eles estiverem fazendo uma máquina de desenho motorizada, podem primeiro explorar como desenhar círculos simples antes de desenhar formas mais complexas.

Durante o processo de execução, instigue os alunos de testarem e a analisarem as suas ideias conforme eles avançam, fazendo melhorias quando necessário. Se você desejar que os alunos enviem os resultados, no final da aula, certifique-se de que estejam registrando todos os passos do design, por meio de esboços e fotos em suas folhas de trabalho.

### 6. Avalie o que você fez

Os alunos testam e avaliam seus projetos de acordo com os critérios de design que eles registraram, anteriormente. Eles podem anotar as suas observações em suas folhas de trabalho.

### 7. Apresente o seu projeto

Dê tempo para que cada aluno ou grupo apresente o que fez à turma. Uma sugestão para que todos possam apresentar os projetos é organizá-los em uma mesa ou mural. Se o tempo for curto, oriente os grupos para que um apresente ao outro os seus projetos.

### 8. Ferramentas de avaliação

Os alunos utilizam descritores de avaliação da folha de trabalho do aluno para avaliar o seu trabalho de design. Há quatro níveis de indicação: bronze, prata, ouro e platina. A intenção é ajudar os alunos a refletirem sobre o que fizeram bem e o que poderiam melhorar. Cada descritor pode ser vinculado aos objetivos de aprendizagem relacionados à engenharia.

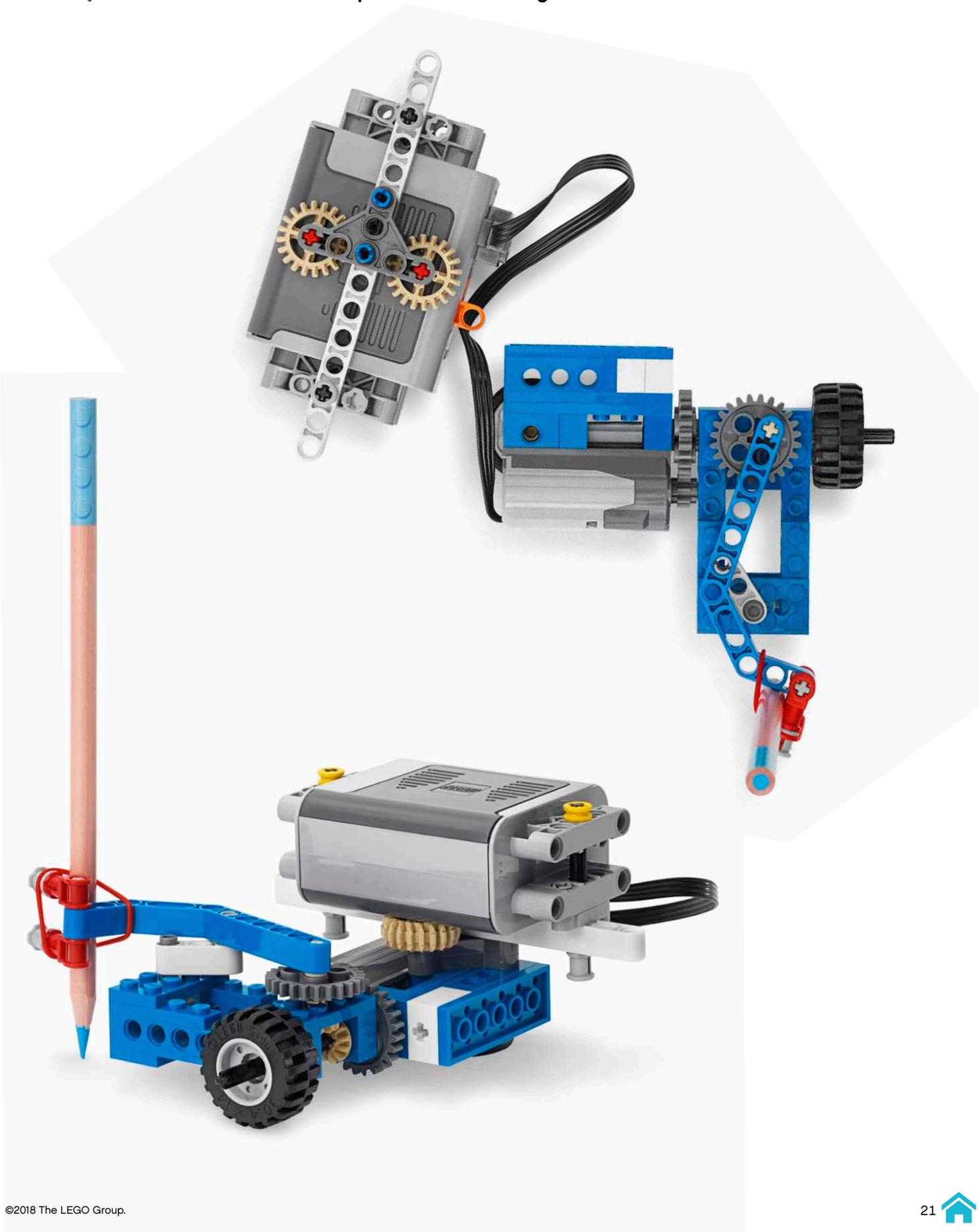
### 9. Organize

Certifique-se de que o tempo é suficiente para que no final da aula todos possam ter demonstrado seus projetos e possam organizar os materiais nas caixas LEGO. Você precisará de aproximadamente 10 minutos para fazer isso.

Como isso funciona?  
E se...?



**Modelo de uma possível solução de padrão repetido, para inspiração**  
**Observação: Recomenda-se não compartilhar essas imagens com os alunos.**

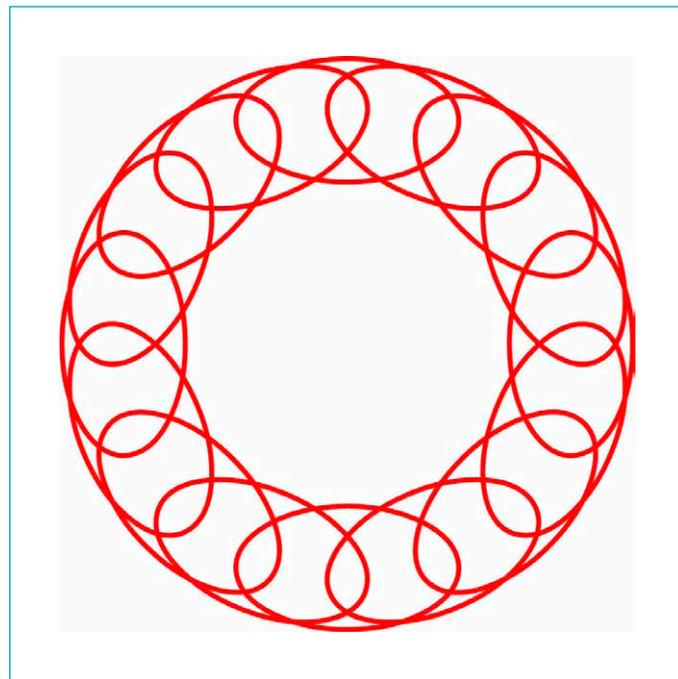
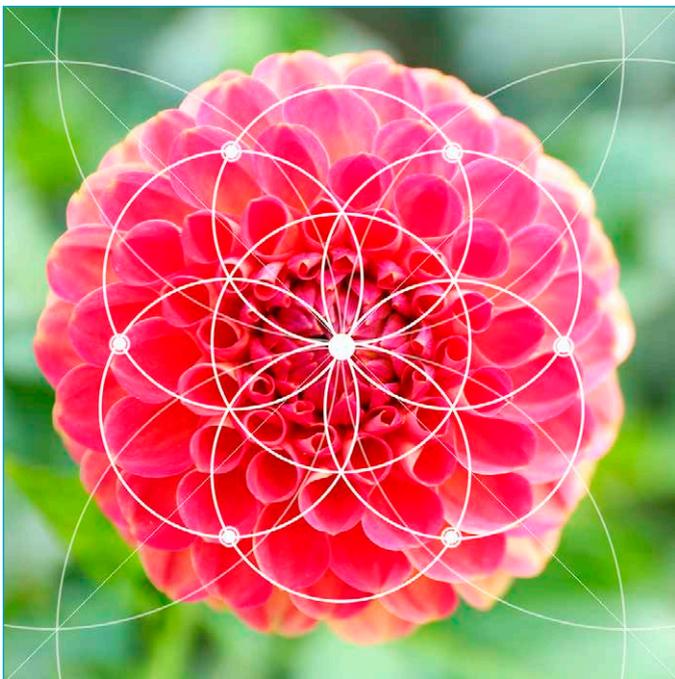


## Conexão MAKER – Faça um repetidor padrão

Vivemos em um mundo cheio de simetria e matemática, no qual muitos artistas e designers encontram inspiração.

Observe as imagens a seguir.

- O que você consegue ver?
- Quais padrões você consegue identificar?
- Como esses padrões ocorrem?
- Quais são as possíveis soluções de design para elas?



# Folha de trabalho do aluno: Faça um repetidor de padrões

Nome(s): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

## Encontre um problema

Quais problemas você consegue identificar nas imagens? Escolha um deles e descreva-o.

---

---

## Brainstorm

*Trabalho individual:* Agora que você escolheu um problema, dedique-se, por três minutos, e crie soluções para resolvê-lo. Esteja pronto para compartilhar as suas ideias com o grupo.

*Trabalho em grupo:* Compartilhe e discuta as suas ideias para resolver o problema.

Utilize esboços, fotos e anotações como forma de registro.



Utilize os blocos LEGO® e esboços para explorar suas ideias.



Por vezes, ideias simples são as melhores.



### Escolha a melhor ideia

Você deve listar uma série de ideias. Depois, escolha a melhor para executar.

Liste três funcionalidades que devem estar presentes em seu design:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### Mãos na massa

É hora de começa a construir. Utilize peças do conjunto LEGO® para executar a ideia escolhida. Teste o seu projeto conforme for construindo-o e registre todas as alterações realizadas.

### Avalie o que você fez

Você já resolveu o problema encontrado no início da tarefa? Observe as funcionalidades listadas anteriormente.

De que forma elas funcionam? Sugira três melhorias.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### Apresente o seu modelo

Agora que você já terminou, faça um esboço ou tire uma foto do protótipo. Em seguida, identifique as três peças mais importantes e explique como elas funcionam. Apresente o protótipo para a turma.

### Ferramentas de avaliação

| OBJETIVOS   | <br>BRONZE | <br>PRATA  | <br>OURO                | <br>PLATINA   |
|---|---|---|--|--|
| <b>Tarefa MAKER:</b><br>_____<br>_____<br><br><b>Obter, avaliar e comunicar informações</b> | • Nós desenhamos e identificamos as peças do nosso projeto.<br><br><input type="checkbox"/>   | • Conhecemos o bronze e identificamos a localização dos componentes-chave responsáveis pelo padrão observado.<br><br><input type="checkbox"/> | • Conhecemos a prata e incluímos um diagrama mostrando o padrão observado.<br><br><input type="checkbox"/> | • Conhecemos o ouro e usamos palavras e um diagrama para explicar como este novo design causou o padrão observado.<br><br><input type="checkbox"/> |

Muito bem! O que você fará em seguida?

#### Exemplo de critérios de design:

- O design deve...
- O design precisa...
- O design pode...



Imprima suas fotos e anexe todo o seu trabalho a uma folha de papel de tamanho A4 ou cartolina.





## Ideias adicionais – Projetos MAKER

### Os projetos Maker

Inicie a sua jornada Maker com as seguintes três atividades Maker:

- **Faça um acessório digital**
- **Faça uma wearable**
- **Faça um repetidor de padrões**

Quando tiver concluído estas três atividades, utilize o mesmo processo de design Maker para experimentar algumas das atividades da lista abaixo.

1. **Faça um teleférico**
2. **Faça um ajudante de sala de aula**
3. **Faça um carro preguiça**
4. **Faça um jogo de carnaval**
5. **Faça uma reação em cadeia**
6. **Faça uma máquina de animação**
7. **Faça um animal de brinquedo mecânico**
8. **Faça um ajudante doméstico**
9. **Faça uma máquina simples para mover algo**

As páginas a seguir incluem os resumos individuais do Maker, uma solução de modelo possível por resumo, uma planilha de trabalho genérica do aluno e uma rubrica de autoavaliação que os alunos podem usar para registrar seu processo de design.

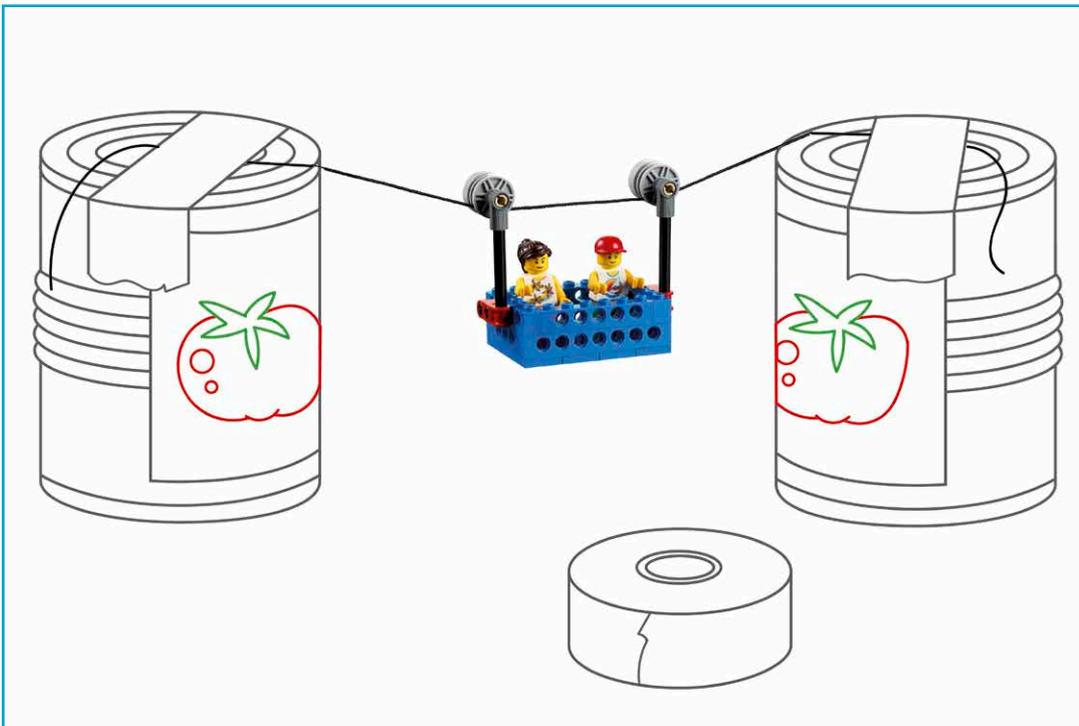
# 1. Faça um teleférico

Consegue pensar em alguns tipos diferentes de teleféricos? Como eles se movem? Por onde eles viajam? O que eles carregam? Como eles se equilibram? Que tipo de teleférico você mais gostaria de fazer? Ele viajaria por gravidade ou usaria um motor?

Faça um teleférico que possa transportar pessoas de um lugar para outro.

## Possível solução

Observação: Para incentivar a máxima criatividade, você pode optar por não compartilhar essa imagem com os alunos.



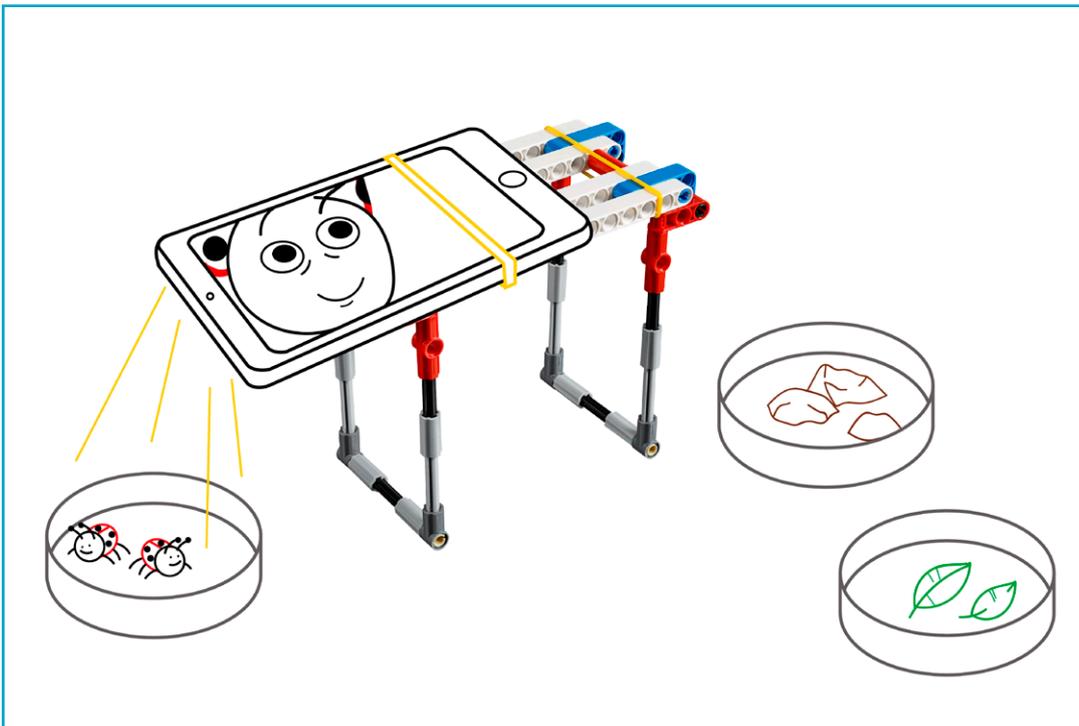
## 2. Faça um ajudante de sala de aula

Que tipo de invenção poderia facilitar sua vida escolar? Quais novos dispositivos podem ser úteis em sua sala de aula? Precisa de uma estante de livros? Precisa de ajuda para medir algo? O que mais você consegue pensar?

Faça uma invenção para ajudá-lo em sua sala de aula.

### Possível solução

Observação: Para incentivar a máxima criatividade, você pode optar por não compartilhar essa imagem com os alunos.



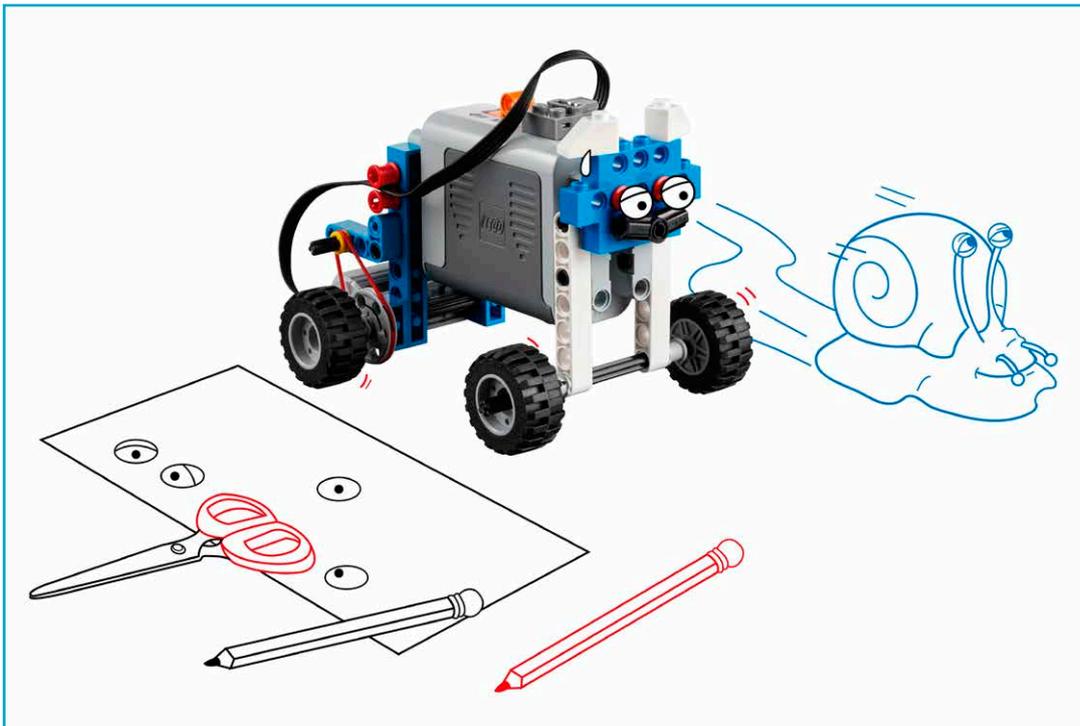
### 3. Faça um carro preguiça

Consegue pensar em situações em que é importante mover-se devagar? E se houvesse uma corrida especial de carros em que o carro mais lento fosse o vencedor? O que você precisaria construir para fazê-lo ir devagar? Como você poderia usar marchas para diminuir a rotação e a velocidade?

Faça um carro que se mova na velocidade de um bicho- preguiça.

#### Possível solução

Observação: Para incentivar a máxima criatividade, você pode optar por não compartilhar essa imagem com os alunos.



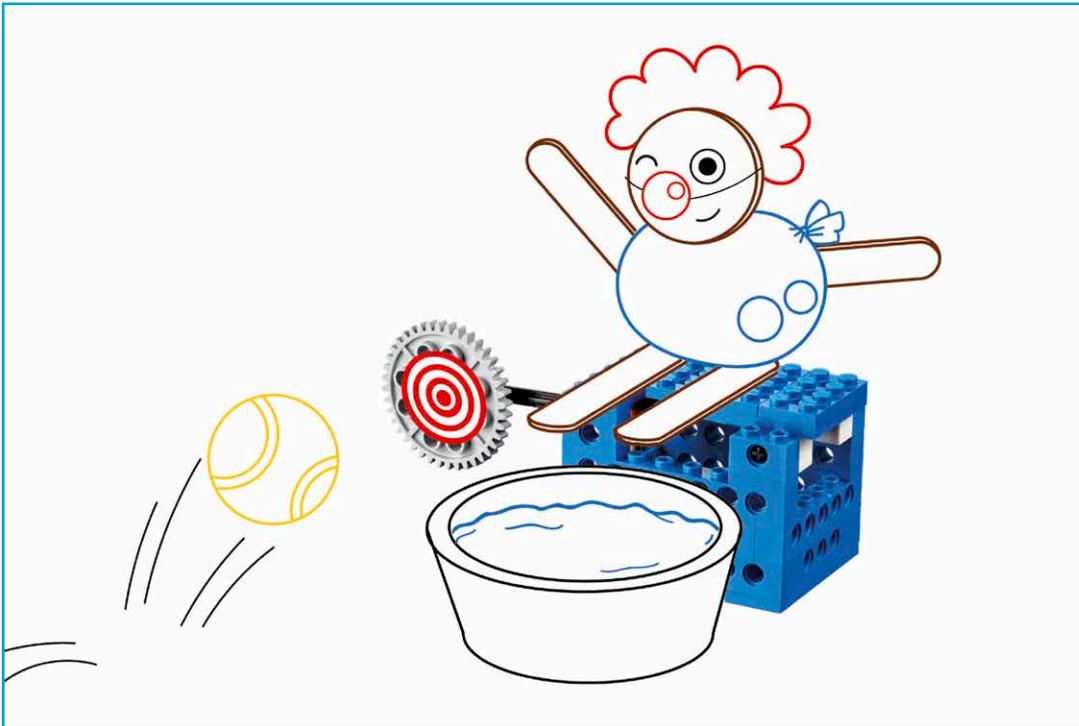
## 4. Faça um jogo de carnaval

Consegue pensar em alguns jogos de carnaval? Como eles funcionam? Máquinas e mecanismos simples funcionam juntos? Como? Que tipo de jogo você mais gostaria de jogar? Ele usaria máquinas simples, um mecanismo motorizado ou ambos?

Faça um jogo de carnaval divertido.

### Possível solução

Observação: Para incentivar a máxima criatividade, você pode optar por não compartilhar essa imagem com os alunos.



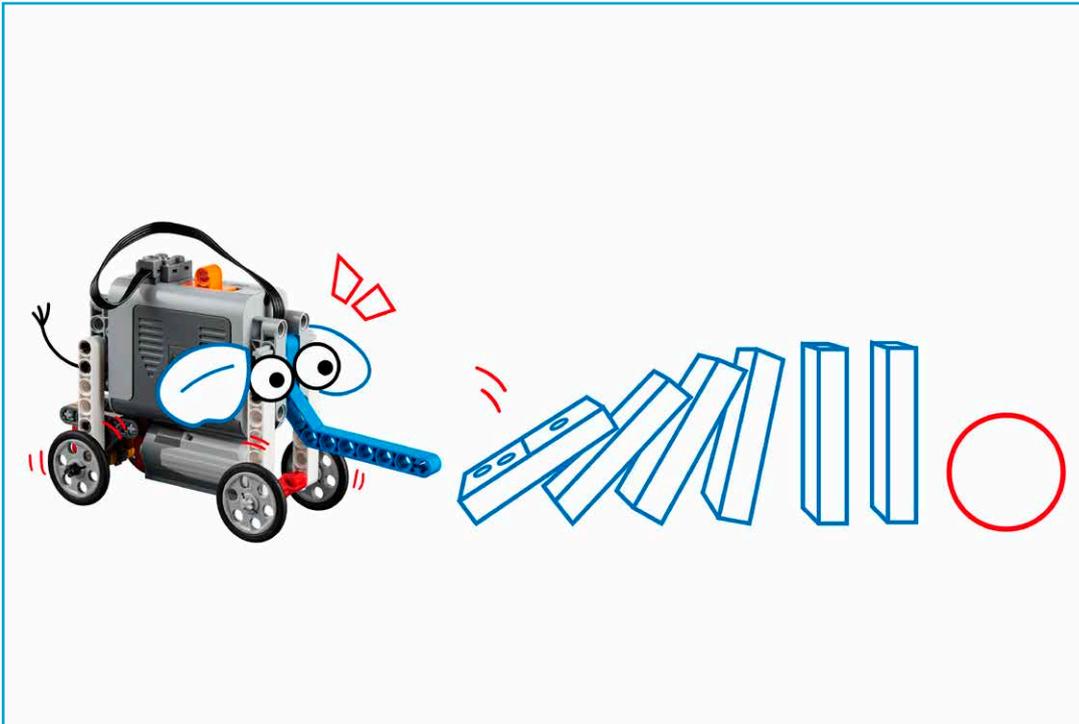
## 5. Faça uma reação em cadeia

O que é uma reação em cadeia? Quantas peças ela precisa ter? Como as partes funcionam juntas? Por gravidade? Usando um elemento em movimento? Que tipo de reação em cadeia você mais gostaria de ver? Quantos passos ela teria? Como ela terminaria?

Faça uma reação em cadeia que funcione sozinha ou em conjunto com as invenções de outros colegas de classe.

### Possível solução

Observação: Para incentivar a máxima criatividade, você pode optar por não compartilhar essa imagem com os alunos.



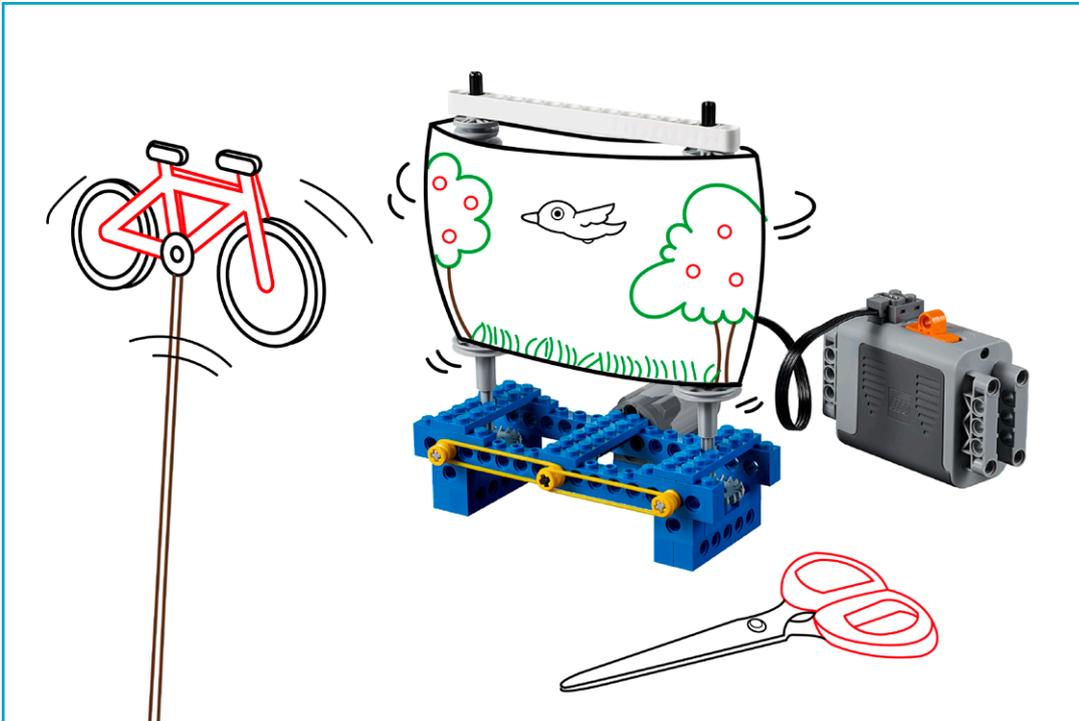
## 6. Faça uma máquina de animação

O que é uma animação? Como você acha que as animações foram feitas antes dos computadores? Que máquinas simples podem ser usadas para fazer uma imagem ou animação em movimento?

Faça uma máquina que faça as imagens se moverem para criar uma animação.

### Possível solução

Observação: Para incentivar a máxima criatividade, você pode optar por não compartilhar essa imagem com os alunos.



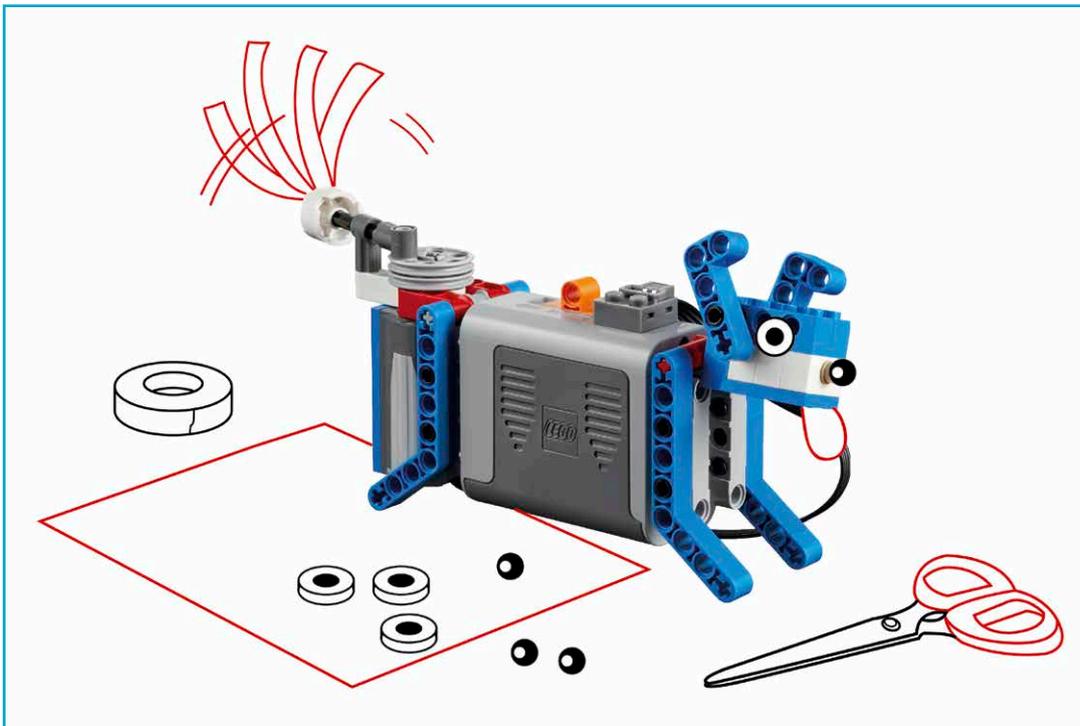
## 7. Faça um animal de brinquedo mecânico

Você já viu um animal de brinquedo mecânico? Que tipo de animal era? Quais partes do animal se movia? Como você acha que eles foram feitos? Que tipo de animal de brinquedo mecânico você mais gostaria de ver? Como ele se comportaria?

Faça um animal de brinquedo mecânico.

### Possível solução

Observação: Para incentivar a máxima criatividade, você pode optar por não compartilhar essa imagem com os alunos.



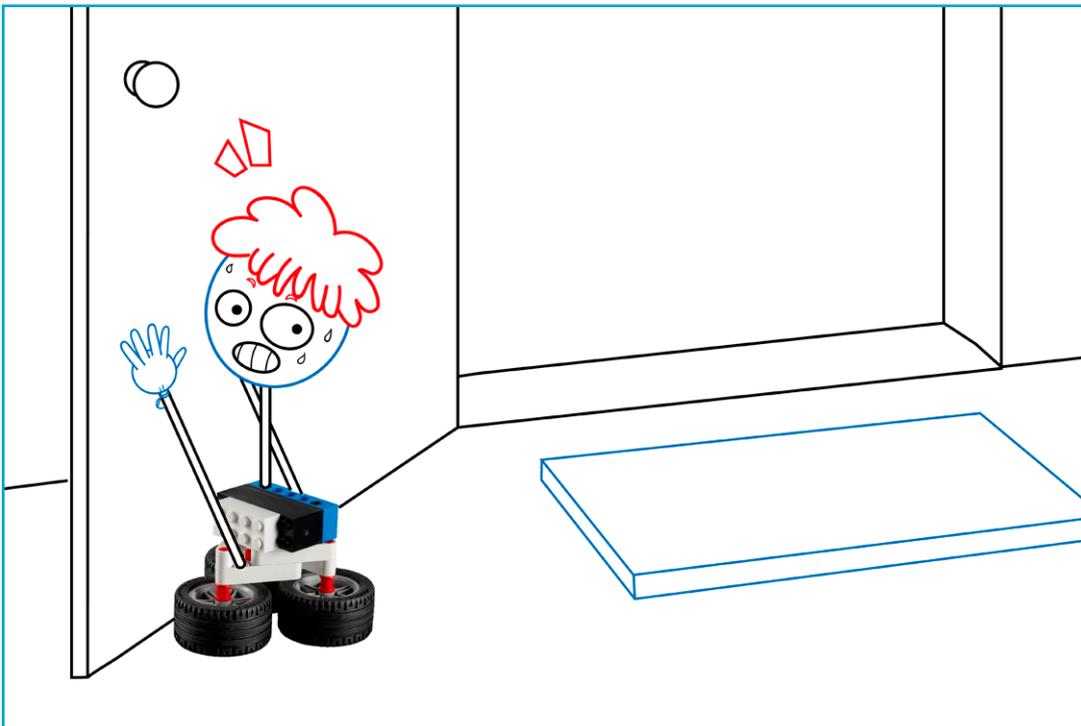
## 8. Faça um ajudante doméstico

Que tipo de invenção pode facilitar sua vida em casa? Precisa de ajuda para limpar seu quarto ou lavar a louça? A porta do seu quarto não fica aberta ou fechada? Precisa de mais privacidade? Com o que mais você precisa de ajuda?

Faça uma invenção para ajudá-lo em casa.

### Possível solução

Observação: Para incentivar a máxima criatividade, você pode optar por não compartilhar essa imagem com os alunos.



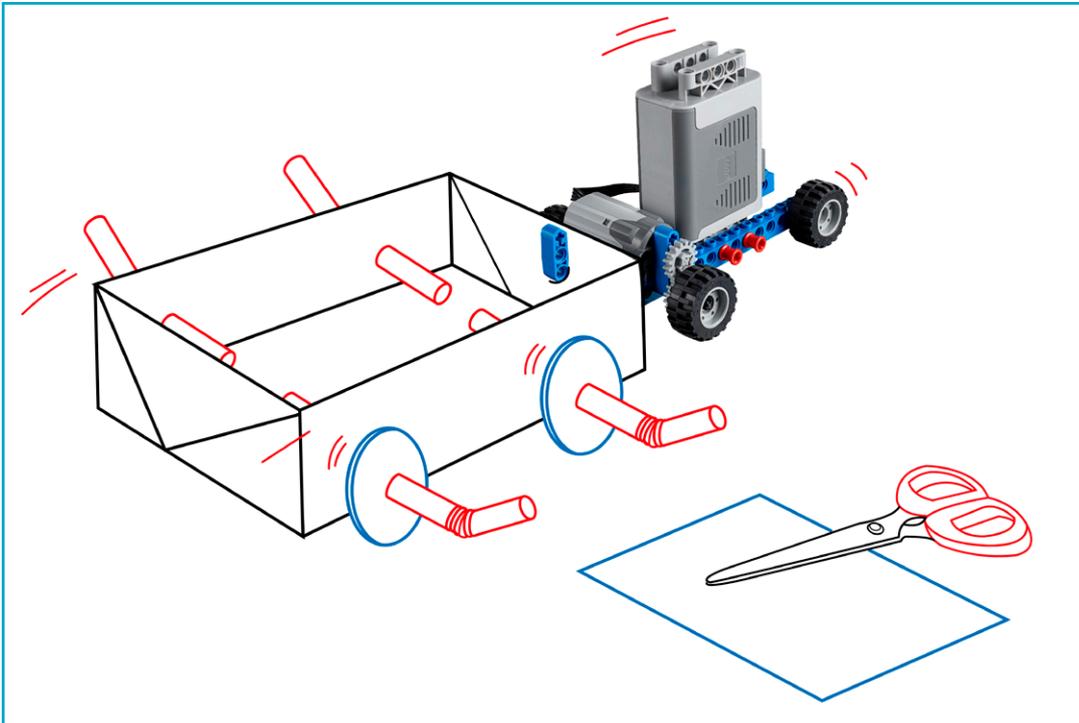
## 9. Faça uma máquina simples para mover algo

Como você pode mover coisas pesadas com segurança? Quais são algumas máquinas simples que podem ajudá-lo? Você já viu ou usou um carrinho de mão, uma maca médica ou um teleférico?

Faça uma máquina simples que possa mover coisas de um lugar para outro.

### Possível solução

Observação: Para incentivar a máxima criatividade, você pode optar por não compartilhar essa imagem com os alunos.



## Folha de trabalho do aluno: Projetos MAKER

Nome(s): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

### Definir o problema

Quais problemas você consegue identificar nas imagens? Escolha um deles e descreva-o.

---

---

### Brainstorm

*Trabalho individual:* Agora que você já escolheu um dos problemas, dedique-se, por três minutos, e crie soluções para resolvê-lo. Esteja pronto para compartilhar as suas ideias com o grupo.

*Trabalho em grupo:* Compartilhe e discuta as suas ideias para resolver o problema.

Utilize esboços, fotos e anotações como forma de registro.



Utilize os blocos LEGO® e esboços para explorar suas ideias.



Por vezes, ideias simples são as melhores.



**Escolha a melhor ideia**

Você deve listar uma série de ideias. Depois, escolha a melhor para executar.

Liste três funcionalidades que devem estar presentes em seu design:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Mão na massa**

É hora de começa a construir. Utilize as peças do conjunto LEGO® para executar a ideia escolhida. Teste o seu projeto conforme for construindo-o e registre todas as alterações realizadas.

**Avalie o que você fez**

Você já resolveu o problema encontrado no início da tarefa? Observe as funcionalidades listadas, anteriormente.

De que forma elas funcionam? Sugira três melhorias.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Comunique sua solução**

Agora que você já terminou, faça um esboço ou tire uma foto do protótipo. Em seguida, identifique as três peças mais importantes e explique como elas funcionam. Apresente o protótipo para a turma.

**Ferramentas de avaliação**

|                                 |              |                              |                                  |  |
|---------------------------------|---|---|---|---|
| OBJETIVOS                       | BRONZE  | PRATA   | OURO  | PLATINA   |
| Tarefa MAKER:<br>_____<br>_____ | • Construimos e testamos com sucesso o projeto com base em um único critério e ideia de design. | • Utilizamos com sucesso dois critérios e ideias de design para construir uma solução para o problema definido. | • Conhecemos a prata e refinamos nossa ideia de aprimorá-la ainda mais por meio de testes, revisões e reavaliações. | • Conhecemos em ouro e o cumprimos com sucesso todos os três critérios de design.     |
| Projetar soluções               | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |

Muito bem! O que você fará em seguida?

**Exemplo de critérios de design:**  
O design deve...  
O design precisa...  
O design pode...

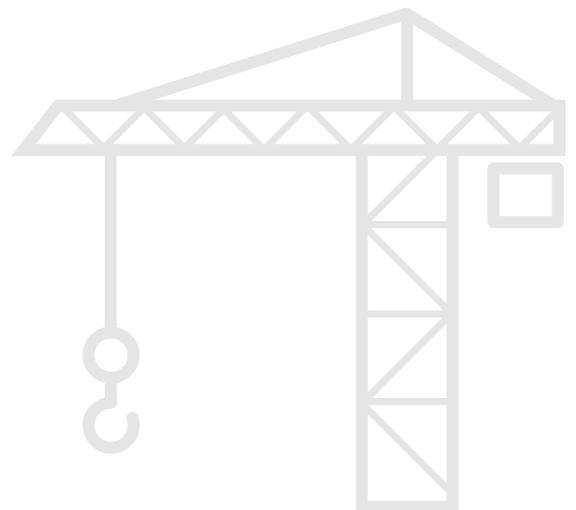


Você pode usar outros materiais da sala de aula.



Imprima suas fotos e anexe todo o seu trabalho a uma folha de papel de tamanho legal ou cartolina.





LEGO and the LEGO logo are trademarks of the LEGO Group.  
©2018 The LEGO Group. 20170510V2

[LEGOeducation.com](http://LEGOeducation.com)



**education**