



**Robótica**

**MATERIAL  
DIGITAL**

# **Luz, brinquedo, ação! - Adicionando movimento**

**1º bimestre  
Aula 3 e 4**

**Ensino Fundamental:  
Anos Finais**

Secretaria da  
Educação



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO

## Conteúdos

- Criação de gráficos em tempo real;
- Exibição de dados em matriz de LEDs.

## Objetivos

- Representar visualmente dados de funcionamento do brinquedo (por exemplo, complexidade dos movimentos);
- Integrar o código para visualizar em tempo real os comandos dos movimentos do brinquedo.

## Para começar



VIREM E CONVERSEM

### Realidade x simulação

Na aula passada, nosso carrinho percorreu um caminho virtual.

- E se ele tivesse que andar sozinho em uma cidade real, que desafios enfrentaria?
- Quais as diferenças entre um carro de verdade e um do simulador?
- O que muda na forma como eles se movimentam ou interagem com o ambiente?



Quais as diferenças entre realidade e simulação?

---

© Getty Images

## Foco no conteúdo

# O universo dos movimentos robóticos

Você vai descobrir como diferentes tipos de movimentos funcionam e como eles podem ser transformados, na prática, em brinquedos interativos, além de comparar como isso acontece no mundo virtual e no mundo físico.

Para refletir

Será que os mesmos cálculos, atributos e programação servem tanto para o carrinho virtual quanto para o real?

Gif 1 - Disponível em: <https://giphy.com/gifs/1BchwLiAQqLS32QRNr>. Acesso em: 06 nov. 2025.

Gif 2 - Disponível em: <https://giphy.com/gifs/1fAwHtHCYosL6LWnHr>. Acesso em: 06 nov. 2025.

Gif 1



Gif 2





# Movimento de dispositivos robóticos



### No mundo virtual:

- Nosso carrinho segue as regras que programamos e as condições previstas no simulador.






### No real, temos fatores como:

- Variações do ambiente: atrito do chão, obstáculos, chão molhado etc.
- Variações do robô: massa, potência do motor do kit
- Bateria carregada ou descarregada.

## Foco no conteúdo

Quando falamos em **locomção de robôs**, geralmente destacamos **três tipos** principais, que são a base para quase todos os projetos:

Tipo de Locomção	Descrição	Vantagens	Exemplos
<b>Rodas</b>  Img. 1	Robôs que se movem sobre rodas, geralmente em superfícies planas.	Rápidos, eficientes em energia, fáceis de controlar.	Carrinhos robóticos, aspiradores inteligentes.
<b>Pernas</b>  Img. 2	Robôs que se deslocam com pernas, imitando animais ou humanos.	Conseguem andar em terrenos irregulares, flexíveis.	Robôs humanoides (Atlas), robôs quadrúpedes (Spot).
<b>Esteiras</b>  Img. 3	Robôs com esteiras contínuas, semelhantes a tanques.	Estáveis, podem superar obstáculos e terrenos difíceis.	Robôs de exploração, robôs de resgate, tanques robóticos.

Imagens: © Getty Images



**Imagine que você precise de um robô para se mover rapidamente dentro de uma fábrica, gastando pouca energia e sendo fácil de controlar.**

Qual tipo de locomoção é o mais indicado?

**A) Rodas – rápidas, eficientes e ideais para superfícies planas.**

**B) Esteiras – boas para superar terrenos difíceis.**

**C) Pernas – flexíveis e capazes de andar em terrenos irregulares.**

**D) Nenhuma das opções – pois todos gastam muita energia.**



**Pause e responda**

**Imagine que você precise de um robô para se mover rapidamente dentro de uma fábrica, gastando pouca energia e sendo fácil de controlar.**

Qual tipo de locomoção é o mais indicado?



**A) Rodas – rápidas, eficientes e ideais para superfícies planas.**

**B) Esteiras – boas para superar terrenos difíceis.**



**C) Pernas – flexíveis e capazes de andar em terrenos irregulares.**

**D) Nenhuma das opções – pois todos gastam muita energia.**





### Você sabia?

Existem robôs de **locomoção híbrida** que combinam diferentes modos de deslocamento (como rodas, pernas ou até mesmo voo) para se adaptar a diversos terrenos e tarefas.

Esses sistemas oferecem maior:

- **Agilidade;**
- **Eficiência energética;**
- **Versatilidade.**

São aplicados em áreas como:

- **Logística;**
- **Resgate;**
- **Assistência;**
- **Exploração.**

Link para vídeo



Raff. Dispositivos Robóticos e seus tipos de movimentos!. Disponível em:  
<https://youtu.be/ouQ7XidRYIA>. Acesso em: 17 set. 2025.



# Locomoção e movimento: parceiros na ação!

Locomoção	Movimento associado	Explicação / Como se conecta
Rodas	Linear / Rotacional	As rodas permitem que o robô se desloque em linha reta (linear) ou faça curvas e giros (rotacional) facilmente.
Pernas	Linear / Articulado / Combinado	O movimento das pernas combina deslocamento linear com articulações das juntas, permitindo andar, subir degraus ou contornar obstáculos.
Esteiras	Linear / Rotacional	As esteiras oferecem deslocamento linear sólido e, ao variar a velocidade das esteiras, permitem rotações ou curvas suaves em terrenos irregulares.

Lembrem-se de que um robô pode ter muitos movimentos sem conseguir se locomover. Por exemplo, um braço robótico que levanta objetos não anda sozinho — e, ao contrário, um robô com rodas (locomoção) só se move porque há movimentos coordenados das rodas.



**Pause e responda**

No estudo de locomoção e movimento em robôs, vimos que eles estão relacionados, mas não são a mesma coisa.

Qual das alternativas traz um exemplo correto dessa diferença?

**As esteiras de um robô realizam locomoção apenas com movimentos articulados das juntas.**

**Um braço robótico (movimento) consegue se locomover sozinho quando levanta objetos.**

**Um robô com rodas (locomoção) só se move porque possui movimentos coordenados das rodas.**

**O movimento linear e rotacional só acontece em robôs humanoides com pernas.**



**Pause e responda**

No estudo de locomoção e movimento em robôs, vimos que eles estão relacionados, mas não são a mesma coisa.

Qual das alternativas traz um exemplo correto dessa diferença?



**As esteiras de um robô realizam locomoção apenas com movimentos articulados das juntas.**

**Um braço robótico (movimento) consegue se locomover sozinho quando levanta objetos.**

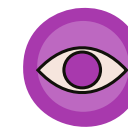


**Um robô com rodas (locomoção) só se move porque possui movimentos coordenados das rodas.**

**O movimento linear e rotacional só acontece em robôs humanoides com pernas.**



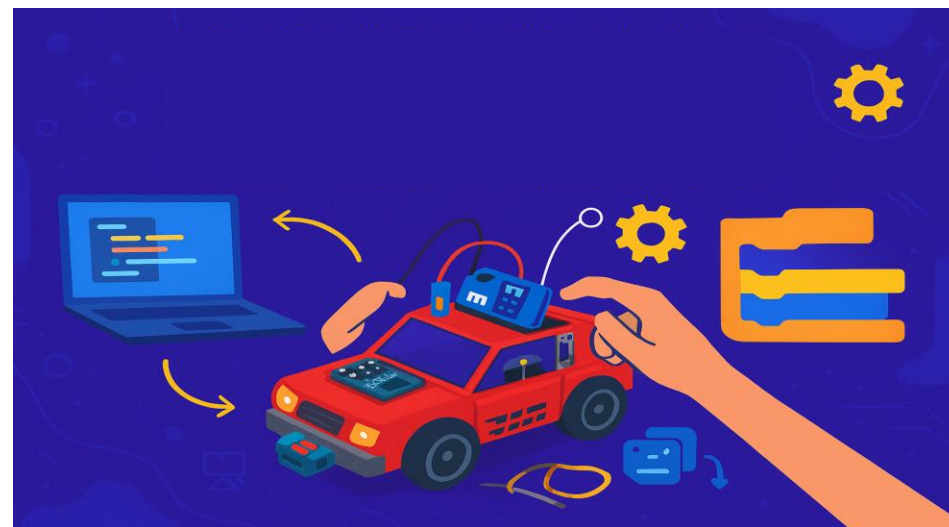




## Do virtual ao real

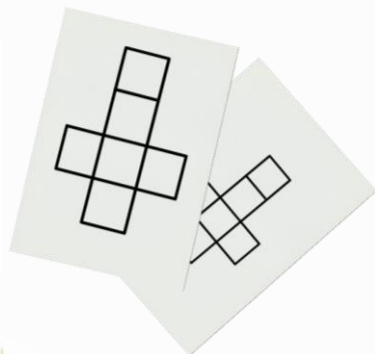
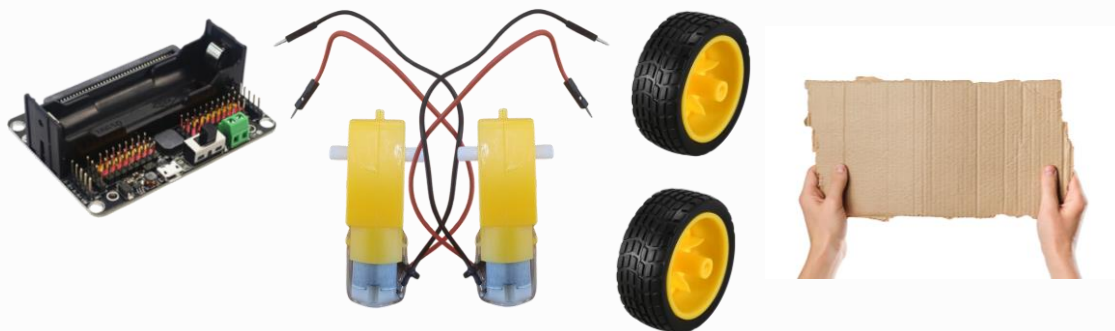
Já testamos os movimentos de um carro virtual na plataforma **VEXcode VR**. Agora chegou a hora de um novo desafio: **criar e programar o nosso carro de verdade!**

Com essa atividade, vocês vão vivenciar na prática todo o **ciclo da computação**:



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Chatgpt

1. Desde a **entrada de dados** (programação);
2. Passando pelo **processamento** (execução dos comandos);
3. Até a **saída** — quando o carro finalmente se move diante de vocês.



## Para esta prototipagem, você precisará dos seguintes materiais:

- *Shield*;
- 2 Motores com caixa de redução;
- 2 Pneus;
- Papelão;
- Cola branca;
- Cola quente;
- Templates de cubos;
- Tesoura/estilete;
- Rolo de papel higiênico;
- 4 palitos de dente;
- 1 palito de churrasco
- Garrafa pet;
- Tampa de garrafa pet.



### FICA A DICA

É importante que cada grupo divida as tarefas para facilitar a prototipagem e tornar o trabalho mais eficiente.

***Cuidado! Objetos cortantes e perfurantes apresentam risco de acidente. Utilize-os sempre com a supervisão do professor.***

### Muita calma nessa hora!

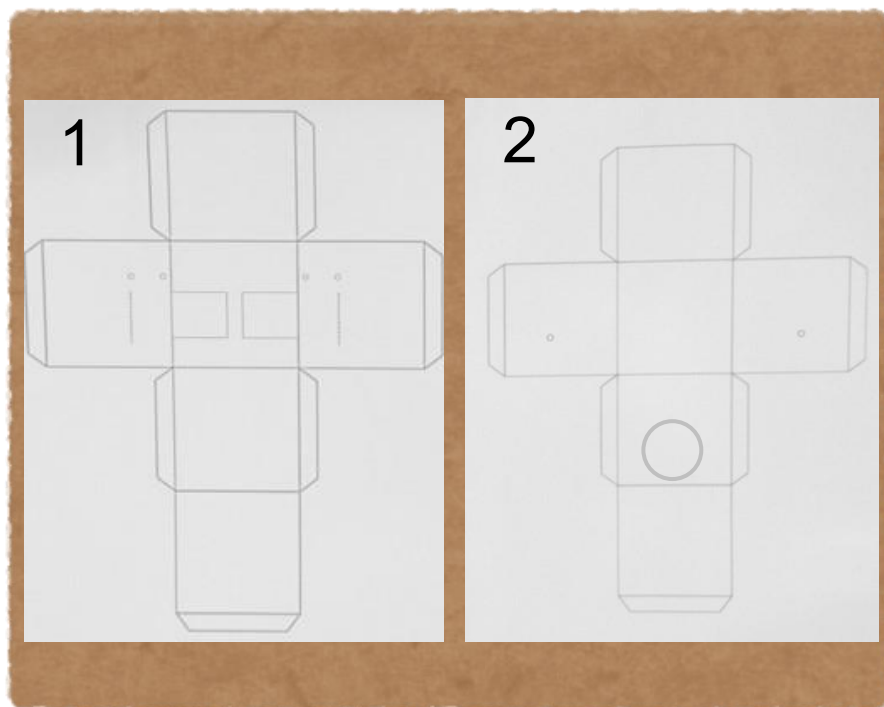
Estiletes e pistolas de cola-quente não são brinquedos, um descuido de um segundo pode resultar em um corte profundo ou uma queimadura grave, seja em você ou em um colega.



**Os materiais perfurocortantes ou que podem causar queimaduras devem ser utilizados com a supervisão do professor!**

### Passo 1 (imprimindo e colando os *templates*/ moldes)

- Cole os *templates* 1 e 2 ou desenhe as planificações de cubos em uma placa de papelão.



#### FICA A DICA

Não use papelão com espessura superior a 0,5 cm, porque quanto mais duro ele for, mais difícil será cortar, dobrar e colar.

Não use muita cola branca para colar, senão demorará a secar.

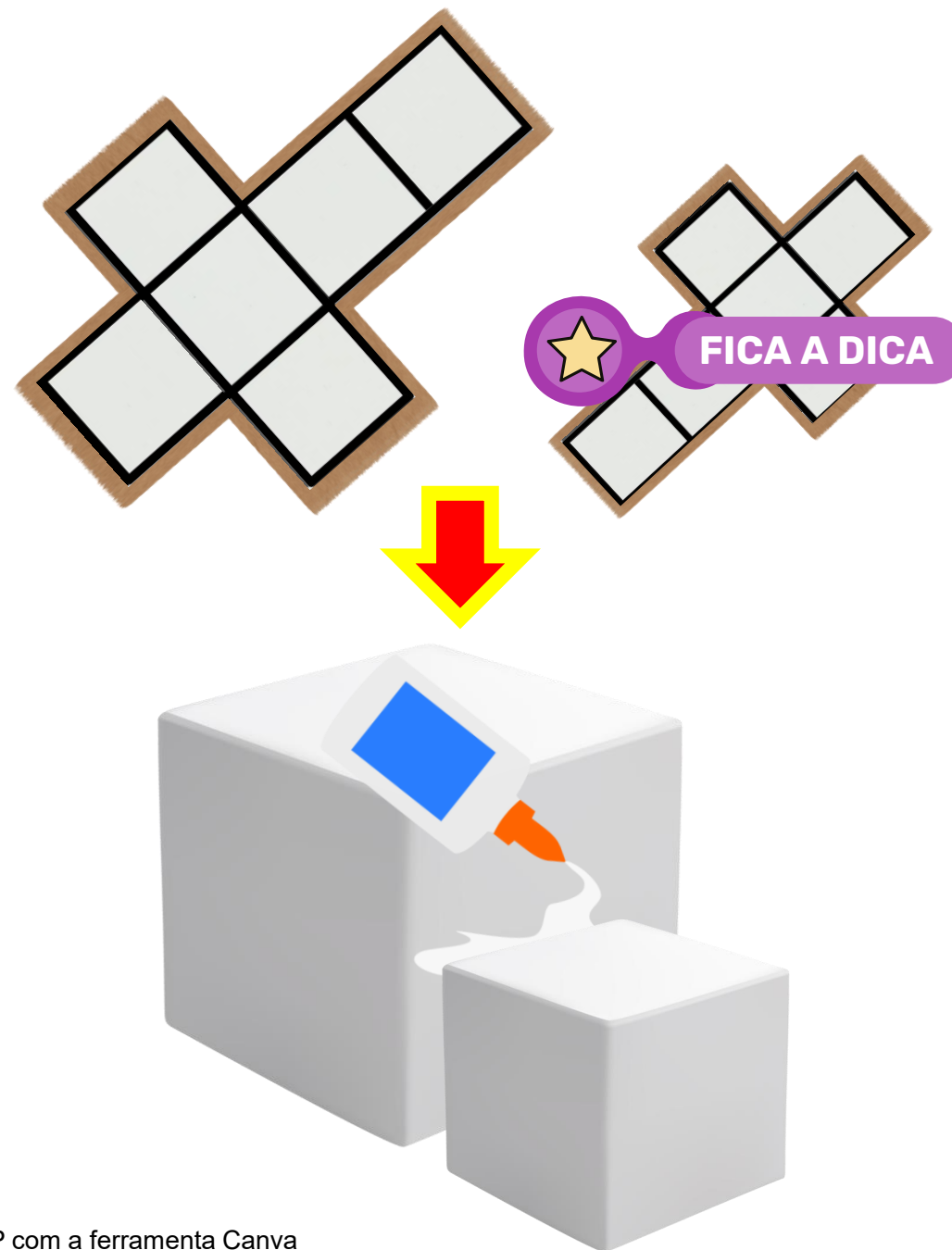
Espalhe a cola uniformemente pelo papelão para facilitar a secagem.



### Passo 2 (recortando e montando)

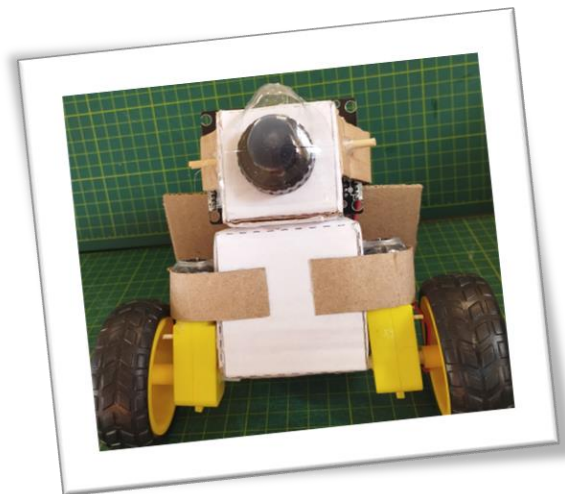
- Recorte os 2 moldes e monte os cubos colando-os com cola branca ou um pouco de cola quente.
- OBS: não feche o cubo maior, deixe um lado aberto. Você precisará ter acesso ao interior para facilitar a montagem dos acessórios.

Utilize cola quente para fixar as paredes do cubo. Em caso de dúvidas, peça orientação ao professor, que poderá oferecer dicas e técnicas para facilitar a montagem.

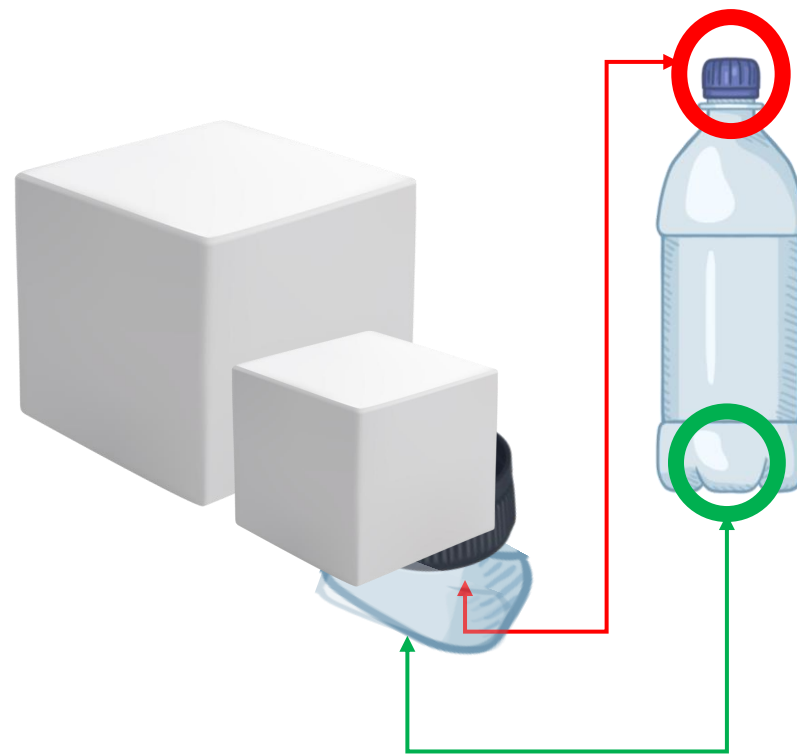


### Passo 3 (colando o suporte de tampinha)

- Cole a tampa, com cola quente, na parte de baixo do cubo menor, dentro do círculo que marca o local da fixação.
- Recorte um gomo da base da garrafa para colar embaixo da tampa, como mostra a imagem.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta Canva



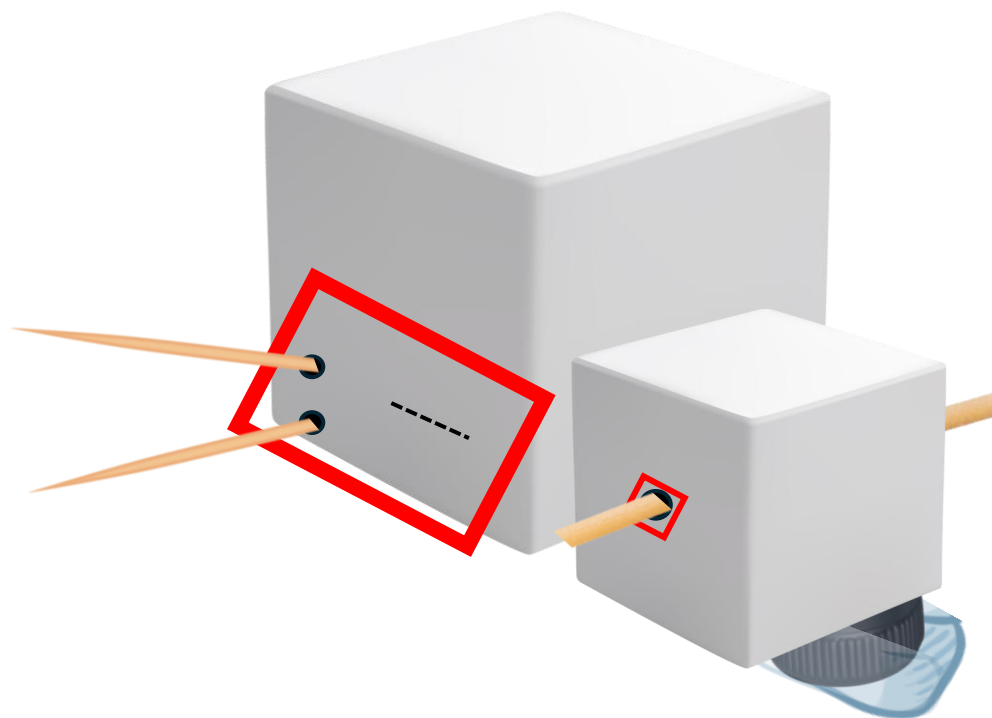
#### **Destaque**

O pedaço de plástico da base da garrafa PET fará com que seu carro deslize melhor.  
Ao colocar cola quente na tampa para colar o pedaço da garrafa, espere aproximadamente 10s para que a cola esfrie um pouco e não deforme o plástico.

### Passo 4 (fixando os palitos de dente)

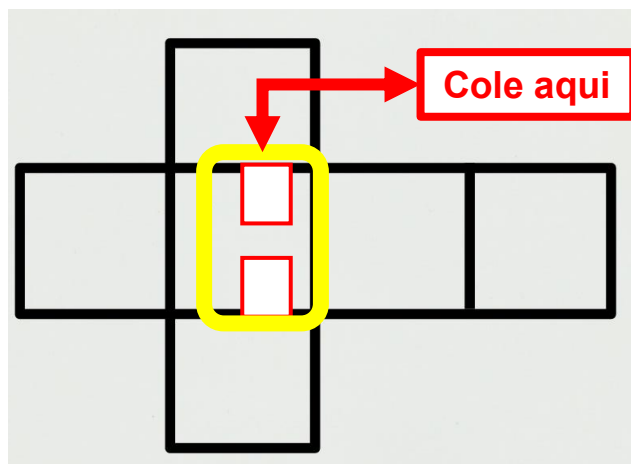
- Faça 2 furos no cubo grande, onde indicado, para prender os palitos de dente;
- Depois, na linha pontilhada, pegue o estilete e faça um corte para encaixar a tira de suporte do motor “DC”;
- Fure o cubo menor no local designado para encaixar o palito de churrasco de 8,5cm.

**OBS: lembrem-se de fazer o corte em ambos os lados.**



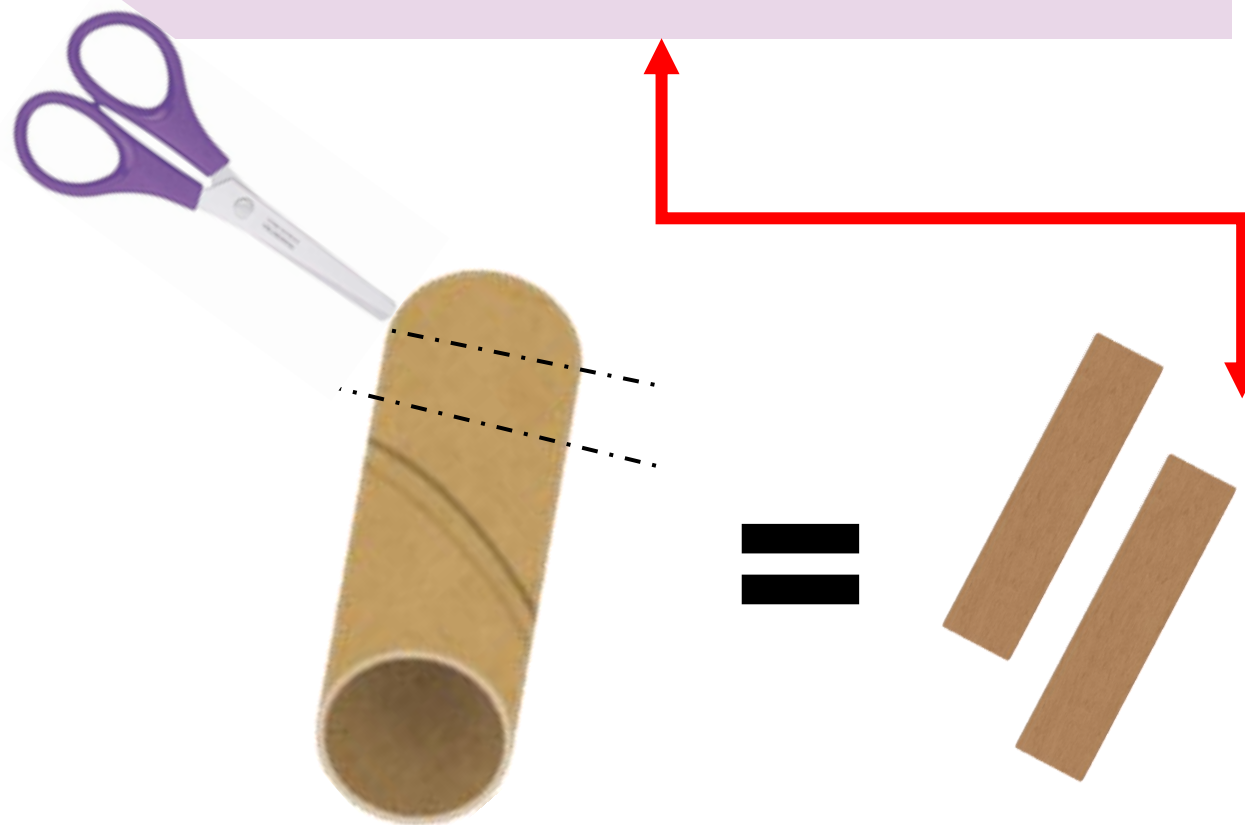
### Passo 5 (recortando 2 tiras do rolo de papel higiênico)

- Recorte 2 tiras na largura de 2,5 cm cada, para colar no local designado do cubo maior;
- Use cola líquida ou cola quente para fixar bem. Não se esqueça de esperar secar bem para não soltar.



FICA A DICA

Cada tira aberta terá 14 cm de comprimento.





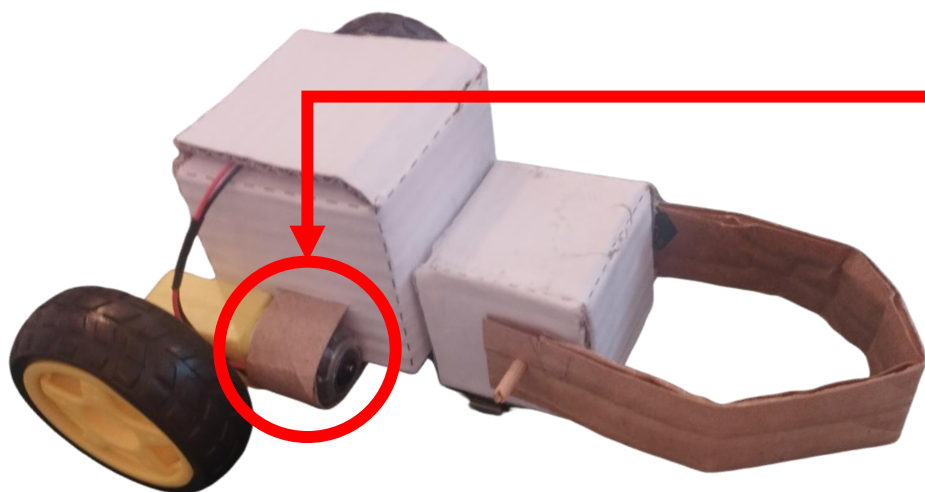
### Passo 6 (encaixando os motores DC)

- Encaixe os motores nos palitos de dente (corte o excesso, se necessário) e passe a faixa feita com rolo de papel higiênico, encaixando-a no corte feito na lateral do cubo, para prender melhor o motor.



#### FICA A DICA

Tenha em mãos, palitos de dente extra para reposição, caso algum se quebre no encaixe.



Encaixe os  
palitos nestes  
buracos.



### Passo 7 (fixando a Shield)

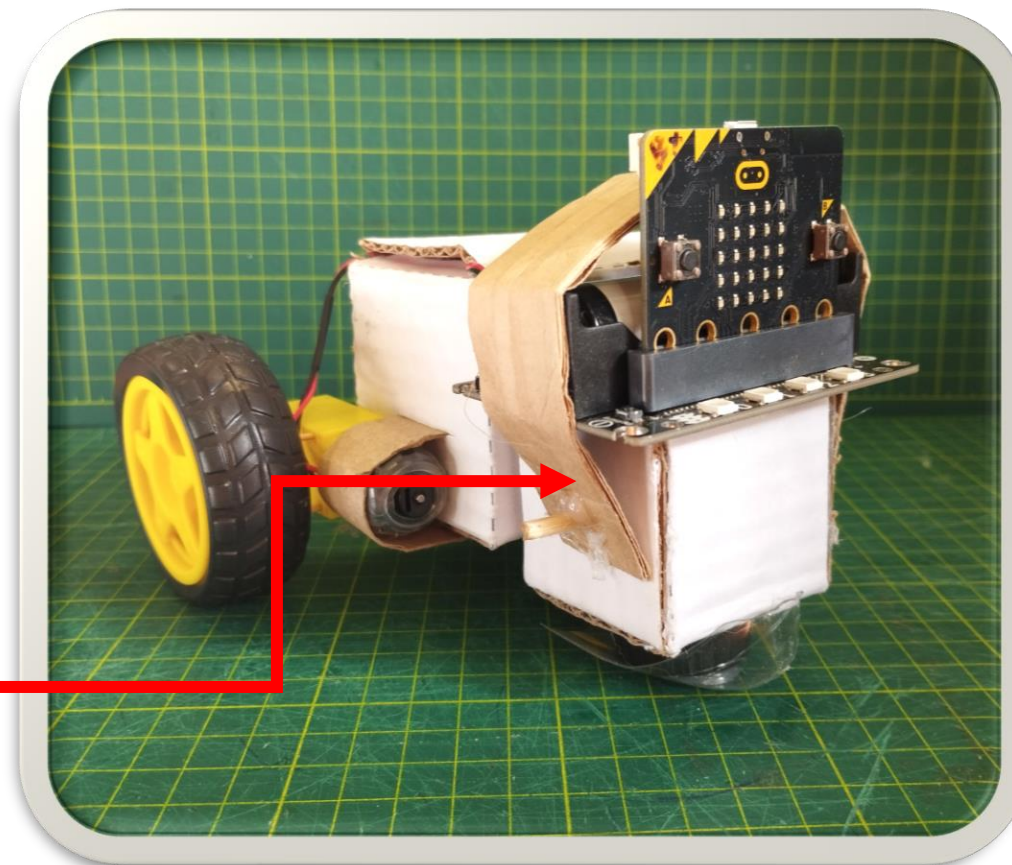
- Recorte uma tira de papelão de aproximadamente: largura 2,5 cm e comprimento 21,5 cm. Encaixe cada extremidade em uma ponta do palito. Passe cola quente para fixar bem.

1 cm



FICA A DICA

Caso haja alguma dúvida, não hesite em procurar o professor. Ele tem acesso ao vídeo tutorial da aula.



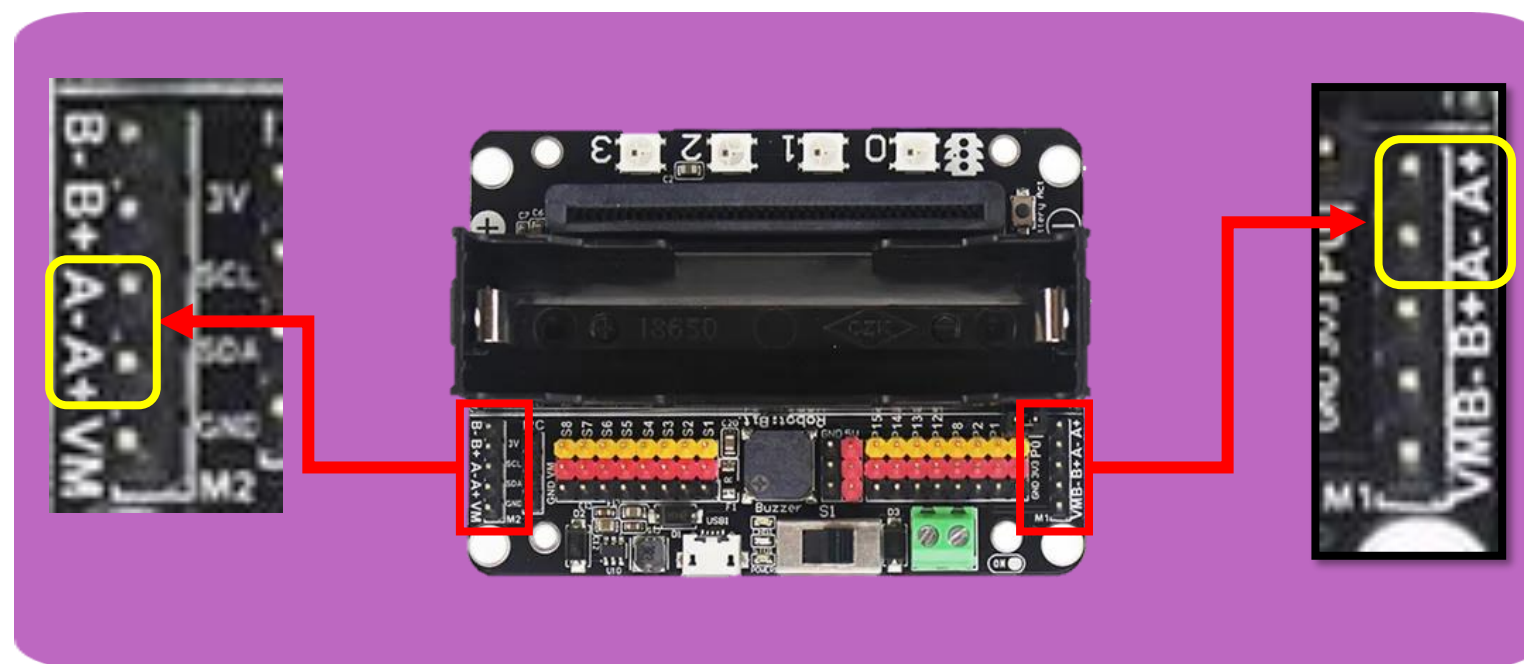
### Passo 8 (ligando os motores na *shield*)

- Conecte os cabos de um os motores nos pinos **M1A** (positivo e negativo), e os cabos do outro motor nos pinos **M2A** (positivo e negativo).



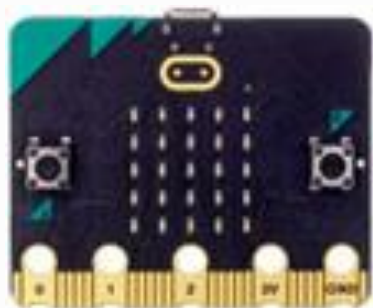
#### FICA A DICA

Caso os motores não girem no sentido desejado, inverta a conexão dos fios.





## Na prática



**Para programar as missões, você precisará dos seguintes materiais:**

- Notebook;
- Micro:bit;
- Cabo USB.



### FICA A DICA

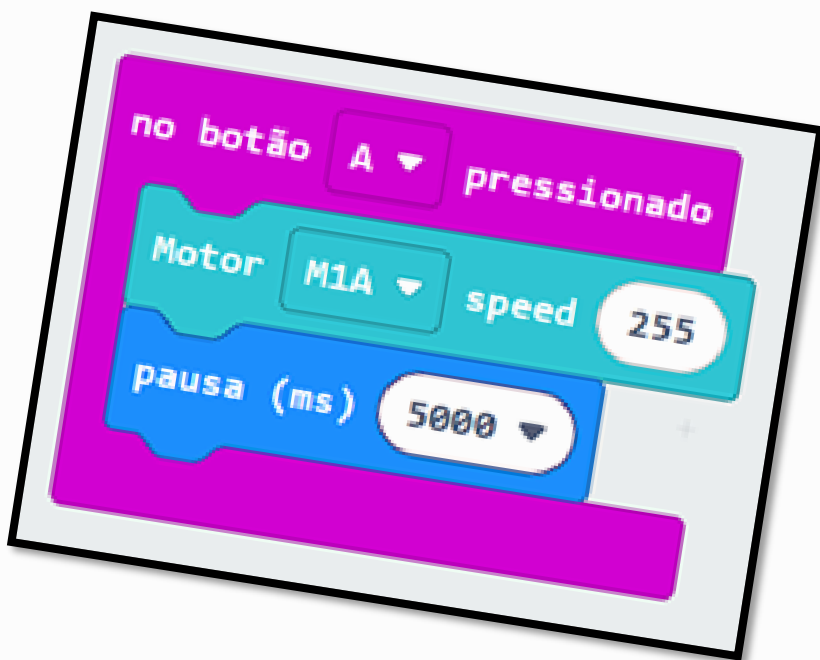
É importante que cada grupo de estudantes use sempre o mesmo kit. Que tal enumerá-los para facilitar a identificação?

Tomem cuidado ao manusear os kits. Eles não podem ser usados com mãos molhadas ou sujas, nem arremessados.



# Retomando a programação

Vocês se lembram da programação que fizemos na aula passada para fazer o motor girar quando apertamos o botão A? Este será nosso ponto de partida!



### FICA A DICA

Lembrem-se de que vocês tem que adicionar a extensão Robotbit.

Mas, para isso, precisamos seguir algumas orientações importantes:



© Getty Images

1

**Revisem o código base:** confirmem se ele está funcionando corretamente.

2

**Leiam com atenção cada missão:** cada uma terá um objetivo diferente para testar sua criatividade e lógica de programação.

3

**Trabalhem em equipe:** discutam ideias, dividam tarefas e ajudem uns aos outros.

4

**Testem, errem e ajustem:** programar é experimentar! Se não funcionar de primeira, pensem no que pode ser melhorado.



## Mapa de missões

Vocês foram convocados para testar suas habilidades no movimento e locomoção de seus carros. A cada missão concluída, seu robô ganha mais uma funcionalidade. Complete as etapas e prepare-se para a corrida final!

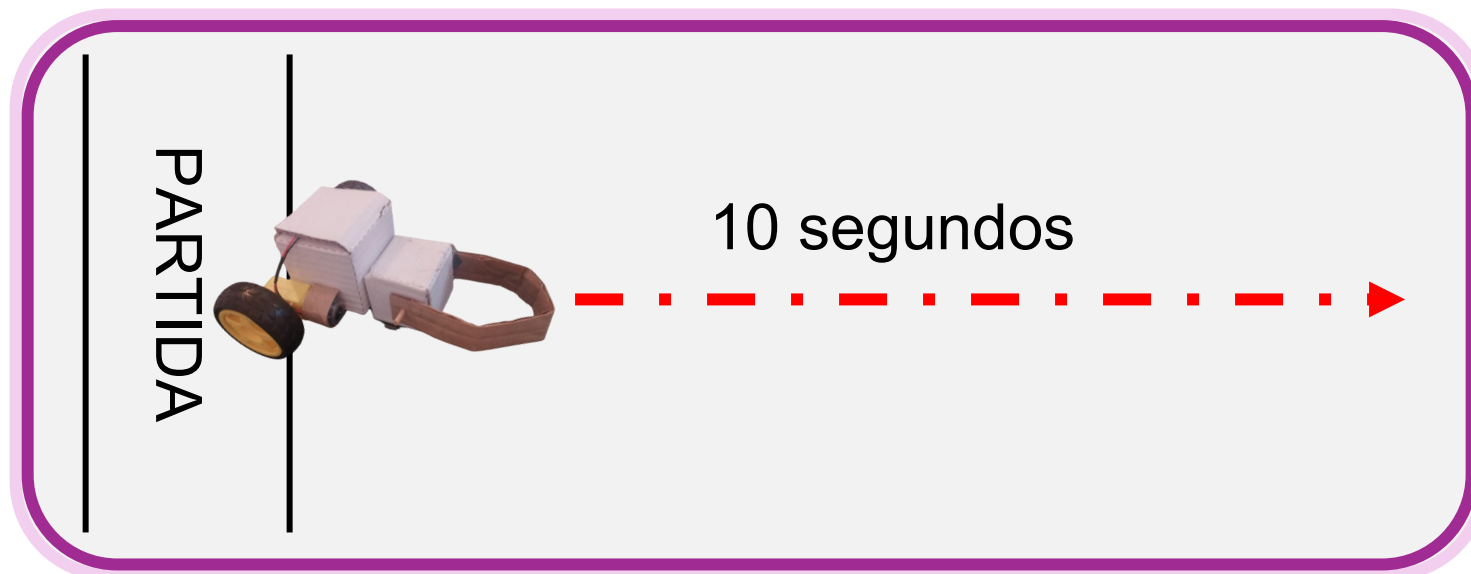
Missão	Objetivo	Pontos	Concluído
Missão 1: “Test Drive”	Programar o carro para se mover para frente por 10 segundos.	★ 5 pts	<input type="checkbox"/>
Missão 2: Vai e volta	Fazer o carro ir até um ponto e voltar ao início.	★ ★ 10 pts	<input type="checkbox"/>
Missão 3: Evite o obstáculo!	Adicionar um comando para o carro desviar de um objeto e chegar até o ponto final.	★ ★ ★ 15 pts	<input type="checkbox"/>
Desafio Bônus: Movimento da vitória (se houver tempo)	Criar um movimento divertido com sons, luzes ou giros.	★ 5 pts (extra)	<input type="checkbox"/>



### Missão 1

Programar o carro para:

1. se **deslocar por 10 segundos**, depois de pressionado um botão da placa;
2. sinalizar na matriz de LEDs (com uma seta para cima) que ele está se movendo para frente;
3. parar após o deslocamento.



#### FICA A DICA

Divida o trabalho com o grupo para garantir eficiência e para que ninguém fique ocioso. Ex.: uma parte fica responsável pela programação, outra parte fica responsável pelas conexões e componentes e outra por ajustes no protótipo.

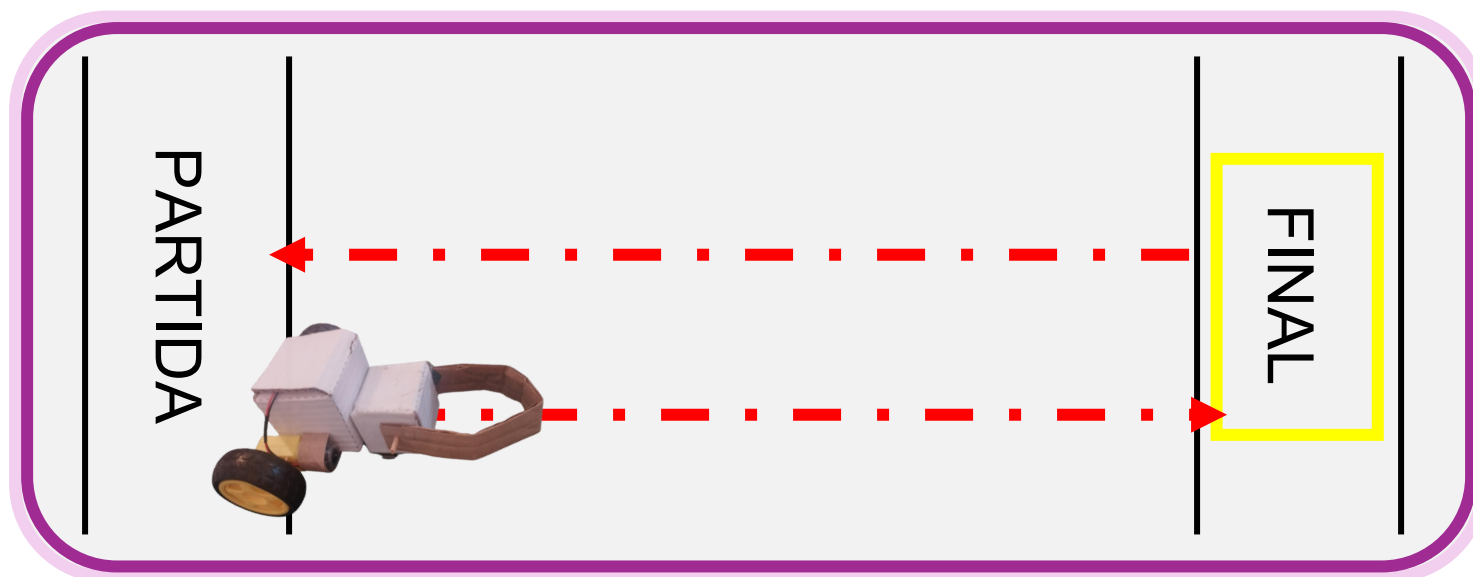




### Missão 2

Agora vocês deverão fazer com que o carro:

1. se desloque do **ponto de partida** (depois de pressionado o botão da placa) **até o ponto final**, previamente definido no chão;
2. **pare por 3 segundos**;
3. **retorne ao ponto de partida**, parando dentro da área delimitada;
4. Mostre um ícone qualquer na matriz de LEDs, após a parada.

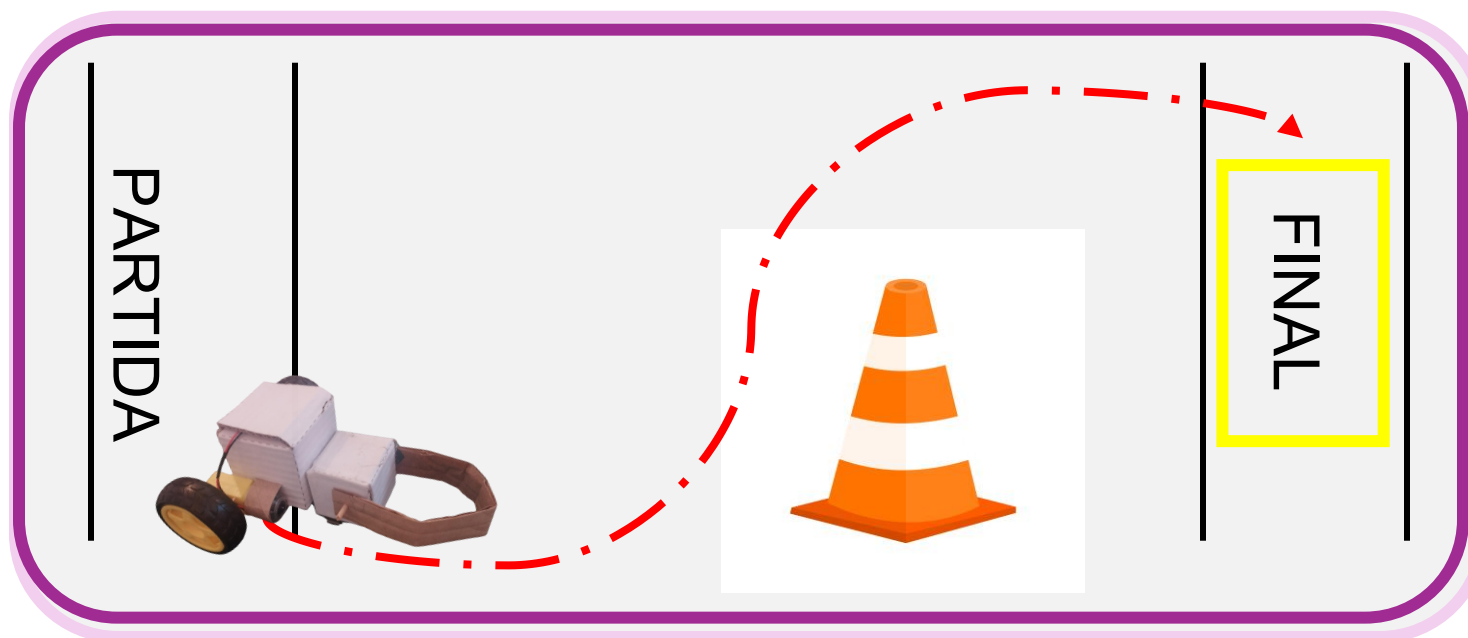




### Missão 3

Como missão final, vocês devem fazer com que o carro:

1. se desloque do ponto de partida (depois de pressionado o botão da placa);
2. faça o desvio de um obstáculo previamente colocado à sua frente;
3. estacione na área delimitada do ponto final.



### E aí, o que você achou?

Aí vão algumas perguntas para você refletir e responder:

- Por que um carro pode funcionar bem na simulação, mas apresentar falhas no mundo real?
- Como as condições do ambiente, do chão, do motor e da qualidade das peças podem influenciar o movimento real do carrinho?

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf). Acesso em: 17 jan. 2025.

CENTRO DE MÍDIAS SP. Centro de Mídias SP, [s.d.]. Disponível em: <http://tarefas.cmsp.educacao.sp.gov.br>. Acesso em: 31 out. 2024.

ESTADÃO. Ajuda com as malas? Robô suíço Leva pode carregar até 85 kg com ajuda da IA. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/robo-suico-leva-pode-carregar-ate-85-kg-e-se-desloca-com-ia/>. Acesso em: 3 set. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista**, 2019. Disponível em: [https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/Curriculo\\_Paulista-etapas-Educa%C3%A7%C3%A3o-Infantil-e-Ensino-Fundamental-ISBN.pdf](https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/Curriculo_Paulista-etapas-Educa%C3%A7%C3%A3o-Infantil-e-Ensino-Fundamental-ISBN.pdf). Acesso em: 24 set. 2024.

SCIENCEDIRECT. **Robot locomotion**. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/robot-locomotion>. Acesso em: 3 set. 2025.

LEMOV, D. Aula nota 10 3.0: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula / Doug Lemov; tradução: Daniel Vieira, Sandra Maria Mallmann da Rosa; revisão técnica: Fausta Camargo, Thuinie Daros. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2023.

ROSENSHINE, B. Principles of instruction: research-based strategies that all teachers should know. **American Educator**, v. 36, n. 1, Washington, 2012. p. 12-19. Disponível em: <https://www.aft.org/ae/spring2012>. Acesso em: 12 nov. 2025.

Identidade Visual: imagens © Getty Images



# Para professores

# Para professores

**Olá, docente!** 🙌 Este material contém algumas ferramentas e recursos que visam tornar a aula mais interativa, acessível e interessante.

**Recomendamos que utilize sempre o modo apresentação do Power Point.**

Este material foi organizado para que você consiga desenvolver a aula apoiado no PDF, contudo, a experiência será mais rica e mais profunda com os recursos que o Power Point apresenta.

**Outro recurso importante é o Complemento à BNCC de Computação. Recomendamos a leitura!**

Além do Material Digital, disponibilizamos materiais com um passo a passo de **como fazer a codificação, o download da programação na placa e/ou montar o protótipo** para apoiar a condução e o planejamento da aula.

Os links para os vídeos estão disponíveis no repositório (CMSP) e no YouTube.

## Destaque




**Apoie-se em nossos recursos!** 😊


 [Tutoriais 6º Ano](#)       [Tutoriais 7º Ano](#)

 [Tutoriais 8º Ano](#)       [Tutoriais 9º Ano](#)

 [Tutoriais 1ª Série do Ensino Médio](#)

 [Tutoriais 2ª e 3ª Séries do Ensino Médio](#)

 [Lista de Reprodução: Kit de Robótica](#)

 [Lista de Reprodução: Orientações adicionais](#)

 [Manual: Kit de Robótica](#)

Caso não consiga acessar algum dos links acima, eles também estão listados na seguinte planilha online:

## Slide 2



**Habilidades:** (EF69CO01) Classificar informações, agrupando-as em coleções (conjuntos) e associando cada coleção a um 'tipo de dado'.



## Slide 5

Neste slide, é fundamental que você correlacione a diferença entre o ambiente virtual e o físico, para que os estudantes compreendam a transição da teoria da programação para a prática da robótica. O objetivo é mostrar que, embora os conceitos sejam os mesmos, a aplicação no mundo real apresenta desafios únicos.

Você pode usar uma tabela para fazer a relação das características do virtual e do físico. Por exemplo:

Característica	Sensor Virtual (Simulador)	Sensor Físico
Natureza	É um código, uma linha de programação. Não existe no mundo real.	É um componente eletrônico, um objeto físico com fios e circuitos.
Precisão e Previsibilidade	Perfeito e previsível. Os dados são sempre exatos, sem "ruído" ou erros. Um sensor de distância sempre medirá 10 cm se o objeto estiver a 10 cm, sem interferências.	Imperfeito e imprevisível. Os dados podem variar devido a fatores externos como luz ambiente, sombras, superfícies, poeira, ou variações na calibração.
Ambiente de Operação	Ambiente digital, controlado e ideal. Não há surpresas. É possível replicar o mesmo teste infinitas vezes com o mesmo resultado.	Ambiente real, com variáveis incontroláveis. Uma medição de luz, por exemplo, muda se uma pessoa passa na frente do sensor.
Custo e Acessibilidade	Gratuito e acessível a qualquer pessoa com o software. Permite testar ideias complexas sem risco de danificar o equipamento.	Tem um custo de aquisição e pode exigir equipamentos adicionais (cabos, placa controladora). Há o risco de quebrar ou ser danificado.
Propósito na Aprendizagem	Ideal para focar na lógica de programação. Permite ao aluno testar algoritmos e entender como o código funciona sem se preocupar com problemas de hardware ou do ambiente.	Essencial para a resolução de problemas reais. Ensina o aluno a lidar com a imprevisibilidade, a necessidade de calibração e a construção física dos circuitos.



### Pergunta

*Enunciado:*

Imagine que você precise de um robô para se mover rapidamente dentro de uma fábrica, gastando pouca energia e sendo fácil de controlar. Qual tipo de locomoção é o mais indicado?

**a) Rodas – rápidas, eficientes e ideais para superfícies planas.**

**Feedback:** parabéns! As rodas são realmente a melhor opção para locais planos como fábricas. Elas garantem velocidade, baixo consumo de energia e facilidade de controle.

**b) Esteiras – boas para superar terrenos difíceis.**

**Feedback:** boa tentativa! As esteiras são ótimas para terrenos cheios de obstáculos ou solos irregulares, mas dentro de uma fábrica plana, elas seriam lentas e gastariam mais energia do que as rodas.

**c) Pernas – flexíveis e capazes de andar em terrenos irregulares.**

**Feedback:** quase lá! Robôs com pernas conseguem andar em terrenos irregulares, mas, dentro de uma fábrica, isso seria desnecessário. Além disso, eles gastariam mais energia e seriam mais complexos de controlar.

**d) Nenhuma das opções – pois todos gastam muita energia.**

**Feedback:** opa, cuidado! Nem todos gastam muita energia. Pelo contrário, os robôs com rodas são justamente os mais eficientes em ambientes planos, como fábricas.

### Pergunta:

No estudo de locomoção e movimento em robôs, vimos que eles estão relacionados, mas não são a mesma coisa. Qual das alternativas abaixo traz um exemplo correto dessa diferença?

**a) Um robô com rodas (locomoção) só se move porque possui movimentos coordenados das rodas.**

**Feedback de Acerto:** muito bem! Esse é o exemplo correto: a **locomoção** do robô depende do **movimento** das rodas. Ou seja, o deslocamento só acontece porque há movimentos coordenados.

**b) Um braço robótico (movimento) consegue se locomover sozinho quando levanta objetos.**

**Feedback de Erro:** ops! O braço robótico faz **movimento**, mas não realiza **locomoção**. Ele pode levantar objetos, mas não se desloca de um lugar para outro sozinho.

**c) As esteiras de um robô realizam locomoção apenas com movimentos articulados das juntas.**

**Feedback de Erro:** quase lá! As esteiras realmente geram **locomoção**, mas não utilizam articulações de juntas como as pernas. Elas funcionam com movimentos lineares e rotacionais contínuos.

**d) O movimento linear e rotacional só acontece em robôs humanoides com pernas.**

**Feedback de Erro:** cuidado! O movimento linear e rotacional não é exclusivo dos robôs humanoides. Rodas e esteiras também utilizam esses tipos de movimento para gerar locomoção.

## Dicas de Montagem dos cubos!

### 1. Baixe o modelo pronto (template):

- Acesse o modelo em: <https://drive.google.com/drive/folders/1TDNoT7HDWklfniapnyUt8Fj3OAnHtSnM>.
- Imprima em papel mais firme (como papel cartão ou sulfite 120/150 g) para garantir melhor sustentação, ou cole o molde no papelão.

### 2. Sem impressão? Sem problema!

Caso não seja possível imprimir o modelo, oriente os estudantes a **desenhar o molde do cubo manualmente**:

- Use régua e caneta para traçar seis quadrados iguais (por exemplo, 6 cm × 6 cm) conectados em forma de cruz. Lembre-se: **o quadrado maior deve medir 6 cm × 6 cm, e o menor, 5 cm × 5 cm**, para permitir o encaixe correto das faces.
- Reforce as linhas externas com marcador colorido para destacar os contornos e facilitar o recorte.
- Recorte com tesoura ou estilete (com cuidado e, se necessário, sob supervisão). Se estiver utilizando papelão, faça um corte superficial sobre cada linha de dobra — isso ajuda o material a dobrar com mais facilidade e precisão na hora da montagem.

### 3. Montagem e colagem:

- Dobre todas as linhas para marcar as faces do cubo antes de colar.
- Como o modelo **não possui abas auxiliares**, utilize uma das estratégias abaixo:
  - **Com cola branca:** aplique uma fina camada nas bordas das faces e **segure as laterais firmemente** por alguns segundos até começar a aderir.
  - **Com elásticos:** envolva o cubo com **1 ou 2 elásticos** para mantê-lo firme enquanto a cola seca.
  - **Com fita adesiva:** aplique pequenos pedaços por dentro das junções para manter o formato.

### Organização da Competição:

Antes de iniciar as missões, monte uma **tabela de pontuação visível na sala** (quadro, cartaz ou slide). É bom já ter tudo organizado previamente:

- Anote o nome dos **grupos** e os **pontos conquistados em cada missão** (★ 5 pts, ★★ 10 pts, ★★★ 15 pts, ★ 5 pts bônus).
- Defina um **tempo limite** para cada rodada (ex.: 5 min por grupo) para garantir que todos participem.
- Incentive o papel dos **árbitros**: enquanto um grupo programa e testa o carro, outro grupo observa, marca o tempo e confere se o desafio foi cumprido corretamente.
- Ao final, faça uma **rodada de reflexão**, perguntando: “O que foi mais importante: ganhar pontos ou fazer o carro funcionar como planejado?”

Ao final deste bimestre, está prevista uma competição para testar os protótipos desenvolvidos pelos grupos.

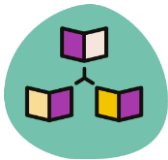
Esse momento tem como propósito avaliar o desempenho dos projetos, estimular a criatividade e o trabalho em equipe e celebrar as conquistas do processo de aprendizagem ao longo das missões.



### Missão 1 – “Test Drive”

**Objetivo:** programar o carro para se mover para frente por 10 segundos.

**Proposição Didática:** mostrar que a programação pode controlar movimentos básicos e contínuos, reforçando a ideia de **tempo x ação**.



#### Dinâmica de Condução:

- Peça que os estudantes façam uma previsão: “*Até onde o carro vai em 10 segundos?*”;
- Marque no chão um ponto estimado e compare com o resultado;
- Discuta o que muda se o tempo for alterado (3s, 5s, 15s).

**Competição:** registre os pontos de cada grupo conforme o desempenho na missão (★ 5 pts). O grupo que completar o percurso corretamente ganha os pontos e avança no Mapa de Missões.

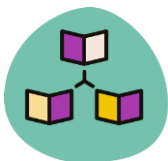
#### Adaptação:

Se não houver carros para todos, organize as missões com revezamento dos grupos, onde enquanto alguns estão participando, outros estão na parte de organização como árbitros, responsáveis por marcar o tempo e validar a pontuação.

### Missão 2 – “Vai e volta”

**Objetivo:** programar o carro para se deslocar até um ponto definido e retornar ao ponto de partida. Marque no chão as duas áreas de referência — a de início e a de chegada — para que os estudantes possam verificar, de forma precisa, se o carro completou o trajeto corretamente.

**Proposição Didática:** mostrar que a programação pode incluir **sequências de comandos**, planejando ida e retorno.



### Dinâmica de Condução:

- Organize os grupos para criar um percurso simples no chão;
- Peça que programem o carro para ir até a marca e retornar;
- Estimule ajustes: “Se o carro não voltou exatamente ao ponto inicial, o que deve ser modificado?”.

**Competição:** cada grupo que completar corretamente o movimento de “vai e volta” recebe ★★ 10 pts. Caso o carro volte parcialmente ou saia da rota, incentive ajustes e nova tentativa (valendo pontuação parcial se desejado).

### Adaptação:

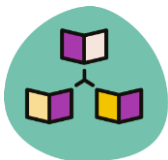
Organize os grupos em rodízio: enquanto um executa o teste, outro observa e faz anotações como árbitro de tempo, precisão e pontuação.

### Missão 3 – “Evite o obstáculo!”

**Objetivo:** adicionar um comando para o carro desviar de um objeto e chegar ao ponto final.

**Proposição Didática:** mostrar como a programação resolve **problemas complexos**, usando lógica condicional e criatividade.

### Dinâmica de Condução:



- Coloque um obstáculo simples (caixa, copo ou cone) no caminho;
- Peça que os estudantes programem o carro para detectar e desviar, usando o sensor ou tempo calculado;
- Estimule a experimentação de diferentes distâncias e ângulos de desvio.

**Competição:** grupos que fizerem o carro desviar corretamente e completar o trajeto ganham ★★ ★ 15 pts. Se o carro colidir ou sair da pista, o grupo pode tentar novamente, com pontuação reduzida se preferir manter o ritmo competitivo.

Conduzindo sua aula dessa forma, cada missão ganha um **propósito pedagógico** e uma **forma prática e divertida** de condução.

Adaptação:  
esteja aberto  
para sugestões  
dos estudantes  
e adaptações  
de espaço e  
uso de  
materiais.

## Slides 24 a 30

### Desafio Bônus

Se houver tempo disponível ao final da aula, proponha o desafio extra para os estudantes, de usarem a criatividade para criar um movimento divertido com sons, luzes ou giros.

Trata-se de uma atividade opcional, pensada para quem quiser ir além e explorar ainda mais os conceitos trabalhados.

#### Dica extra:

Apresente o desafio como uma missão especial ou um nível extra, para aumentar o engajamento. Dessa forma, os estudantes que terminarem antes se sentirão motivados a continuar explorando sem pressão.



FICA A DICA

**Flexibilidade e adaptação:** esteja aberto a modificar as programações e o protótipo conforme necessário, com base no feedback dos alunos e nas suas observações durante a aula.



## Tarefas de Robótica

Caro(a) professor(a),

Seguem instruções para postagem da **atividade de aula** para seus estudantes (se houver). Caso tenha dúvidas, disponibilizaremos um vídeo tutorial na [playlists de Orientações adicionais](#). Orientamos que a postagem seja feita **antes ou durante a aula** para que o(a) estudante possa **registrar** a entrega da atividade **durante a aula**.

O objetivo deste envio é que o estudante **registre** na Sala do Futuro, a atividade realizada em sala de aula, para acompanharmos o **engajamento** com as aulas de robótica, e possibilitar a você, docente, avaliar a **aprendizagem e a evolução do estudante**.

Orientamos também que a atividade seja postada sem prazo de término especificado. Assim, caso estejam com dificuldades em acessar a Sala do Futuro ou a internet no dia, o estudante poderá finalizar a tarefa posteriormente.

**Destaque**



**Importante: nem todas as aulas do bimestre possuem tarefas!**

Para saber para quais aulas estão previstas tarefas, consulte o **escopo-sequência** do componente!

### Tarefas de Robótica

**Localizador:** **efrob09** (Ensino fundamental, robótica, 9º ano)

1. Acesse o link <http://tarefas.cmsp.educacao.sp.gov.br>.
2. Clique em “**atividades**” e, em seguida, em “modelos”.
3. Na sequência, clique em “Buscar por”, selecione a opção “**localizador**”.
4. Copie o localizador acima e cole-o no campo de busca.
5. Clique em “**procurar**”. Uma lista de tarefas do componente aparecerá. Elas estarão organizadas pelo título da aula.
6. Selecione a tarefa que **corresponde à aula do dia** (busque pelo título da aula) para envio à turma, clicando na seta verde que aparece na frente da atividade.
7. Defina qual ou quais turmas receberão a atividade. Selecione a data de envio, mantenha sem prazo de resposta e clique em “publicar”.
8. Informe à turma a data de agendamento e, caso deseje, combine o prazo da atividade.

**Pronto! A atividade foi enviada com sucesso!**

