

1ª

Série

Robótica

**MATERIAL
DIGITAL**

Olhos digitais: sentidos à la micro:bit

**1º bimestre
Aulas 9 e 10**

**Ensino
Médio**



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Conteúdos

- Analogia dos sensores com os sentidos do corpo humano;
- Sensores analógicos e digitais;
- Sensor PIR (*passive infrared sensor*).

Objetivos

- Estabelecer analogias entre os 5 sentidos e os sensores;
- Compreender a diferença entre sensores analógicos e digitais e como isso interfere na sua programação;
- Entender como criar sistemas de vigilância com o sensor PIR.

Para começar



Disponível em: <https://media3.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExbmIsaGVsdHRkZHk2MzUxNTU5OGlnM3c3bGowbmJxMmZ6bXI1ZmdueiZlcD12MV9pbmRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9ZW/KfcqBL7PM50z8AEfQu/giphy.gif>. Acesso em: 09 jan. 2026

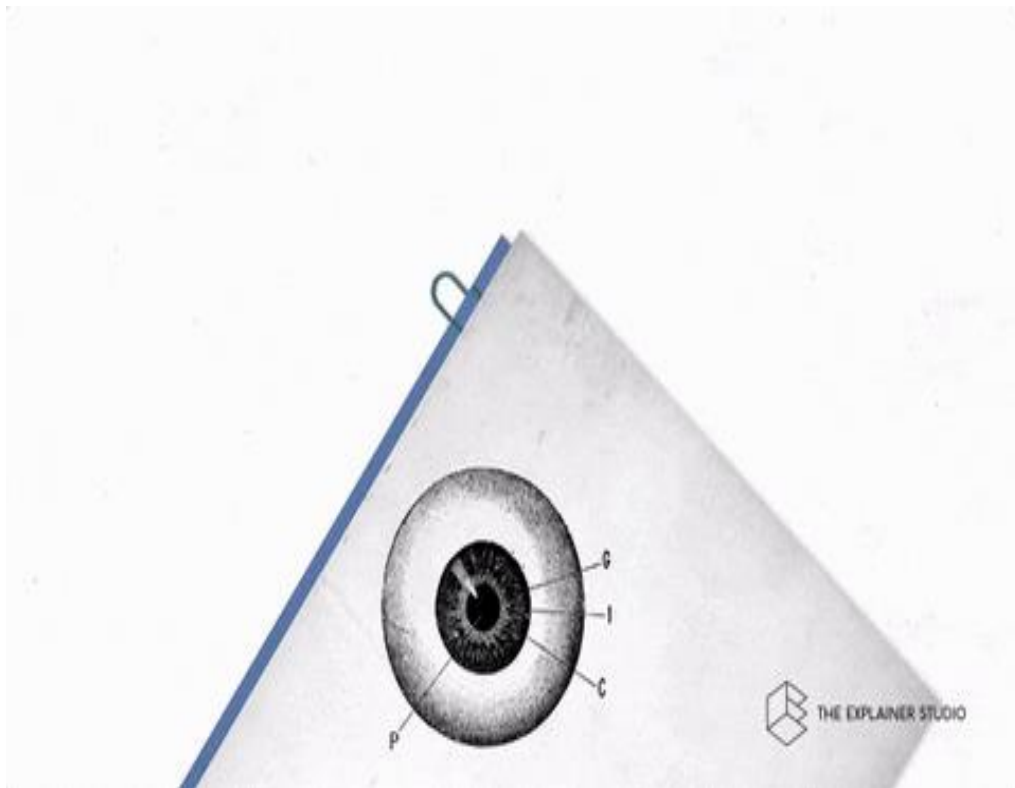


VIREM E CONVERSEM



Disponível em: <https://media0.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExaTFpM3I4bnF6YXhjNjh6OHBnZ3I3Ync0dWFpcDQydWpzaXBmeHBtMSZlcD12MV9pbmRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9ZW/vNQlriiMhomvFTZiyQ/giphy.gif>. Acesso em: 09 jan. 2026.

Se você pudesse escolher um superpoder, preferiria enxergar através das paredes ou detectar movimentos ao seu redor? Por quê?



Disponível em:

<https://media2.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExeDhyaXBpbjh3ZmdwMDRxOHpvaHBtOGZxZHg5M2o1d2xwajU0bXJxcjZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/6fU3rfThgE01lj76wT/giphy.gif>. Acesso em: 09 jan. 2026.

Muitos de nós gostaríamos de ter superpoderes. Porém, sabemos que no mundo real isso não é possível.

No entanto, ao refletir sobre o seu próprio corpo, você perceberá que já possuímos habilidades incríveis – verdadeiros superpoderes: os nossos cinco sentidos.

Para a grande maioria, eles são tão comuns que, muitas vezes, não são valorizados como deveriam.



Disponível em: <https://media2.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExNWtkZTlxNjE5YjBmY3JzeXhtdXFqYmFzc2t1cHljN3p3cmR2Mnd4byZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9ZW/MPEhcUADEJiLu/giphy.gif>. Acesso em: 09 jan. 2026

Pense, por exemplo, em quem não pode contar com um dos sentidos: pessoas com deficiência visual (baixa visão ou cegueira) ou pessoas com deficiência auditiva, que precisam de alternativas criadas com tecnologia.

Essas pessoas demonstram uma grande capacidade de adaptação, aprendendo a usar essas tecnologias de forma eficiente e criativa para superar desafios do cotidiano.

Isso nos faz perceber como nossos sentidos são maravilhosos.

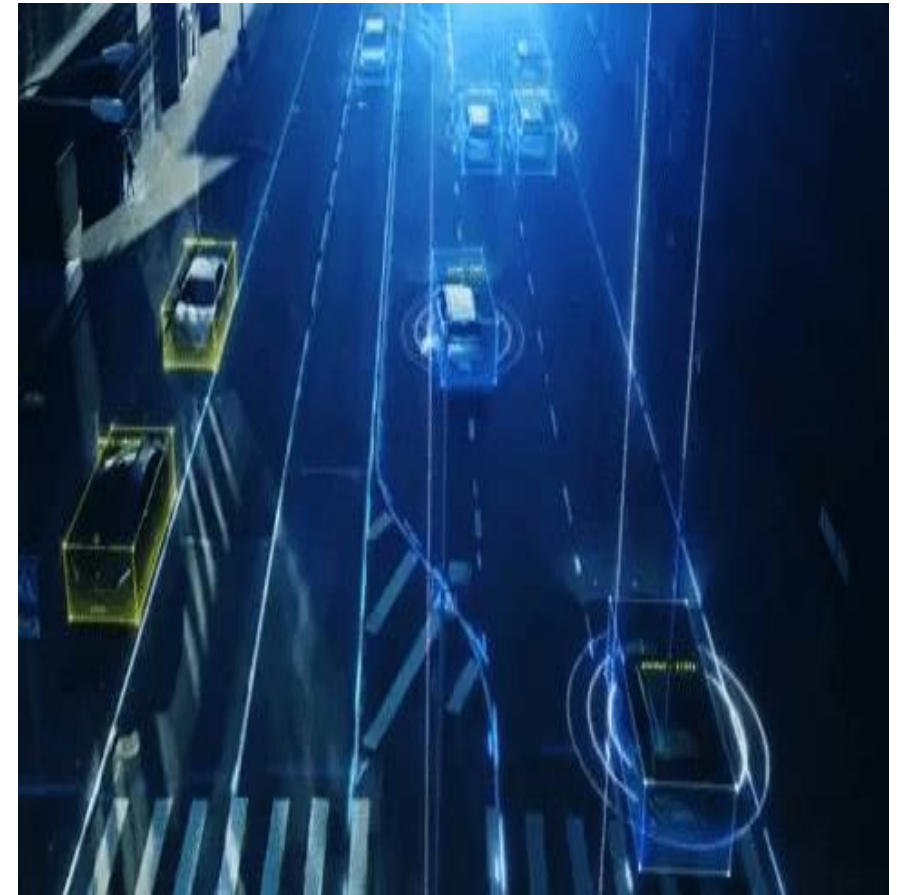
Revela, ainda, outro superpoder: a nossa inteligência.

Graças a ela, encontramos formas de desenvolver próteses e tecnologias que buscam auxiliar os sentidos, como aparelhos auditivos, implantes e até bengalas inteligentes.

Não satisfeitos, fomos além e “emprestamos” essas habilidades às máquinas, criando para elas os chamados “sentidos artificiais”: os sensores.

Veja o exemplo do carro autônomo: ele usa sensores para “ver” a estrada e “sentir” a distância entre os veículos.

O único problema é que os sensores não são multitarefa como nossos sentidos – cada um deles só consegue executar uma função específica. Por isso, para imitar nossa capacidade de percepção, seriam necessários milhares de sensores de diferentes tipos atuando ao mesmo tempo.



Disponível em: https://media.gettyimages.com/id/1089361290/pt/v%C3%ADdeo/autonomous-self-driving-cars-moving-through-city-concept-artificial-intelligence-scans-cars.mp4?s=mp4-640x640-gi&k=20&c=Hu37wcYViY152AVEJyHaDiaNRnP7ry_kvHuwCHksho=. Acesso em: 09 jan. 2026.

Os sensores são classificados como analógicos ou digitais:

- Sensores digitais: retornam apenas um de dois estados bem definidos, como 0 (desligado) ou 1 (ligado);
- Sensores analógicos: medem fenômenos físicos (luz, calor, temperatura etc.) e, por isso, captam valores que podem variar continuamente de acordo com o ambiente.

No nosso kit, por exemplo, usamos um minissensor PIR digital, usado para detectar movimento. A sigla PIR significa “passive infrared”, ou, em português, infravermelho passivo.



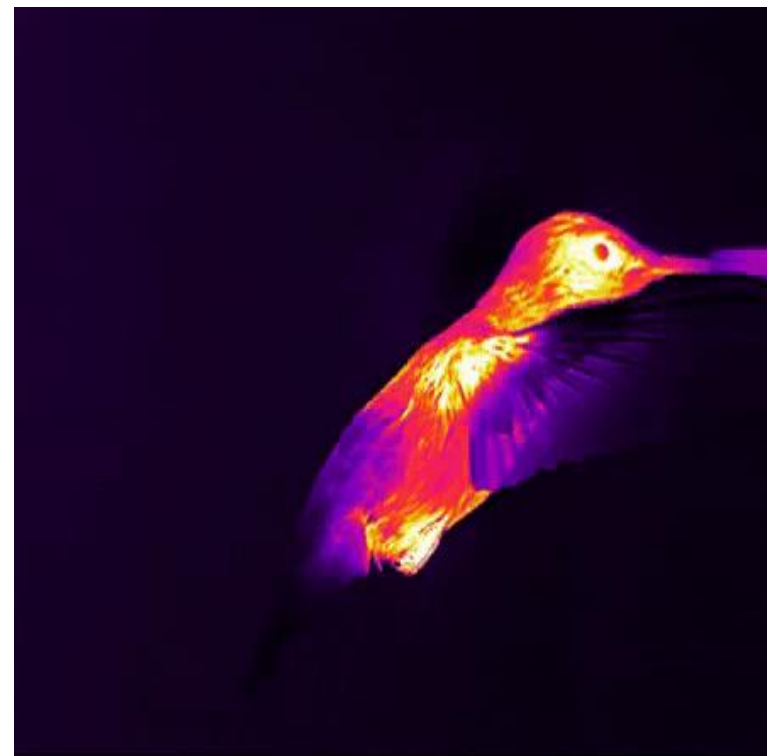
SEEED STUDIO. Disponível em: https://media-cdn.seeedstudio.com/media/catalog/product/cache/bb49d3ec4ee05b6f018e93f896b8a25d/h/t/httpsstatics3.seeedstudio.comseeedfile2017-08bazaar542641_1.jpg. Acesso em: 09 jan. 2026.

Foco no conteúdo

O termo “passivo” da sigla significa que o sensor não emite nenhuma energia (como luz ou som). Em vez disso, ele apenas detecta o calor em seu entorno, medindo a radiação infravermelha.

Essa radiação é emitida naturalmente por corpos quentes, como pessoas e animais, ou por objetos que absorveram calor.

O sensor PIR é geralmente utilizado em alarmes de presença, portas automáticas e lâmpadas que acendem sozinhas.



Disponível em: <https://media2.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExdGZxcmpobGx2OWtoc240eXJjMmFveHdqNm1iejlmcXVoMjdrYzcyZlZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/pcKHsdvjMjKgc/giphy.gif>. Acesso em: 09 jan. 2026.



FICA A DICA

Infravermelho: Qualquer objeto com temperatura acima do zero absoluto ($-273,15^{\circ}\text{C}$) emite radiação infravermelha. Corpos humanos e animais emitem essa radiação de forma mais intensa.



Pause e responda

Assim como nossos cinco sentidos nos ajudam a perceber o mundo, os sensores foram criados para que as máquinas também possam “sentir” o ambiente ao redor. Mas há uma diferença importante entre nós e as máquinas. Qual das alternativas expressa **melhor** essa diferença?

A) Os sensores são mais sensíveis que nossos sentidos, por isso captam tudo com mais precisão.

B) Nossos sentidos funcionam apenas quando há luz ou som, enquanto os sensores não têm essa limitação.

C) Cada sensor é capaz de realizar apenas uma tarefa específica, enquanto nossos sentidos trabalham de forma integrada e adaptável.

D) Os sensores artificiais substituem completamente os sentidos humanos e são usados para melhorar o corpo humano.



Pause e responda

Assim como nossos cinco sentidos nos ajudam a perceber o mundo, os sensores foram criados para que as máquinas também possam “sentir” o ambiente ao redor. Mas há uma diferença importante entre nós e as máquinas. Qual das alternativas expressa **melhor** essa diferença?



A) Os sensores são mais sensíveis que nossos sentidos, por isso captam tudo com mais precisão.



B) Nossos sentidos funcionam apenas quando há luz ou som, enquanto os sensores não têm essa limitação.



C) Cada sensor é capaz de realizar apenas uma tarefa específica, enquanto nossos sentidos trabalham de forma integrada e adaptável.



D) Os sensores artificiais substituem completamente os sentidos humanos e são usados para melhorar o corpo humano.

Chegou a hora de colocar a mão na massa e montar nosso projeto!

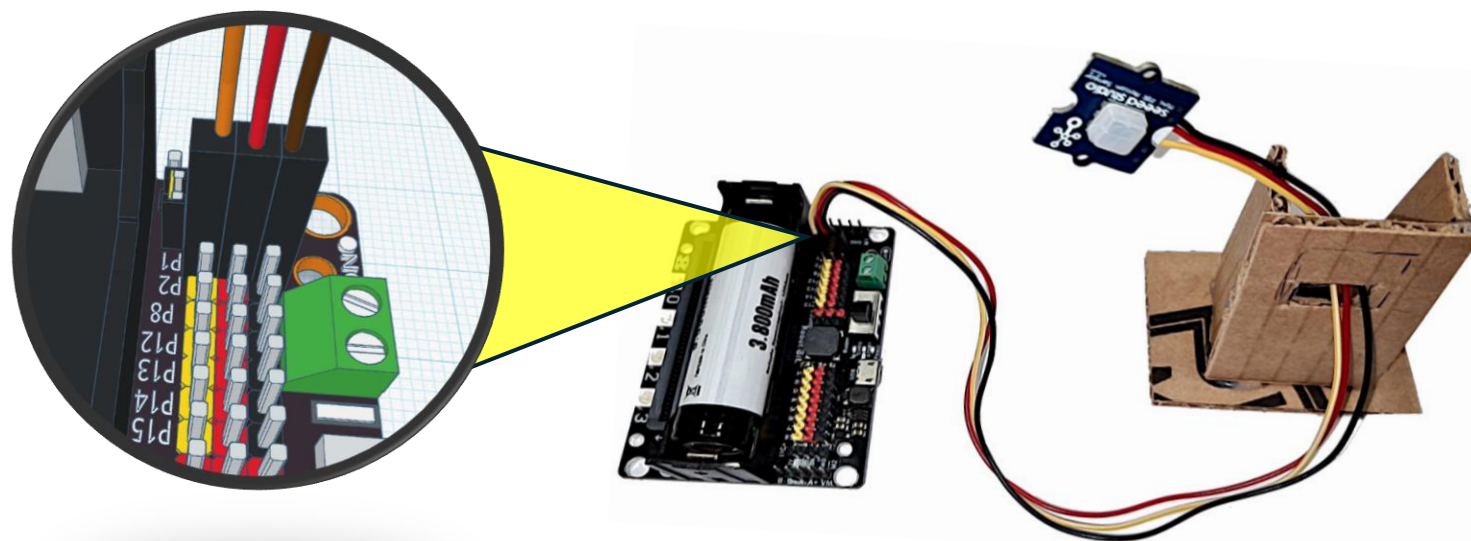


Imagem produzida pela Seduc usando modelos 3D produzidos no tinkercad, fotografias e ferramentas do próprio PowerPoint

O sensor deve ser conectado à *shield*, na porta P1, usando o cabo com três fios (amarelo, vermelho e preto).

A conexão é bem simples. Basta seguir o padrão de cores: fio amarelo no pino amarelo, vermelho no vermelho e preto no preto.

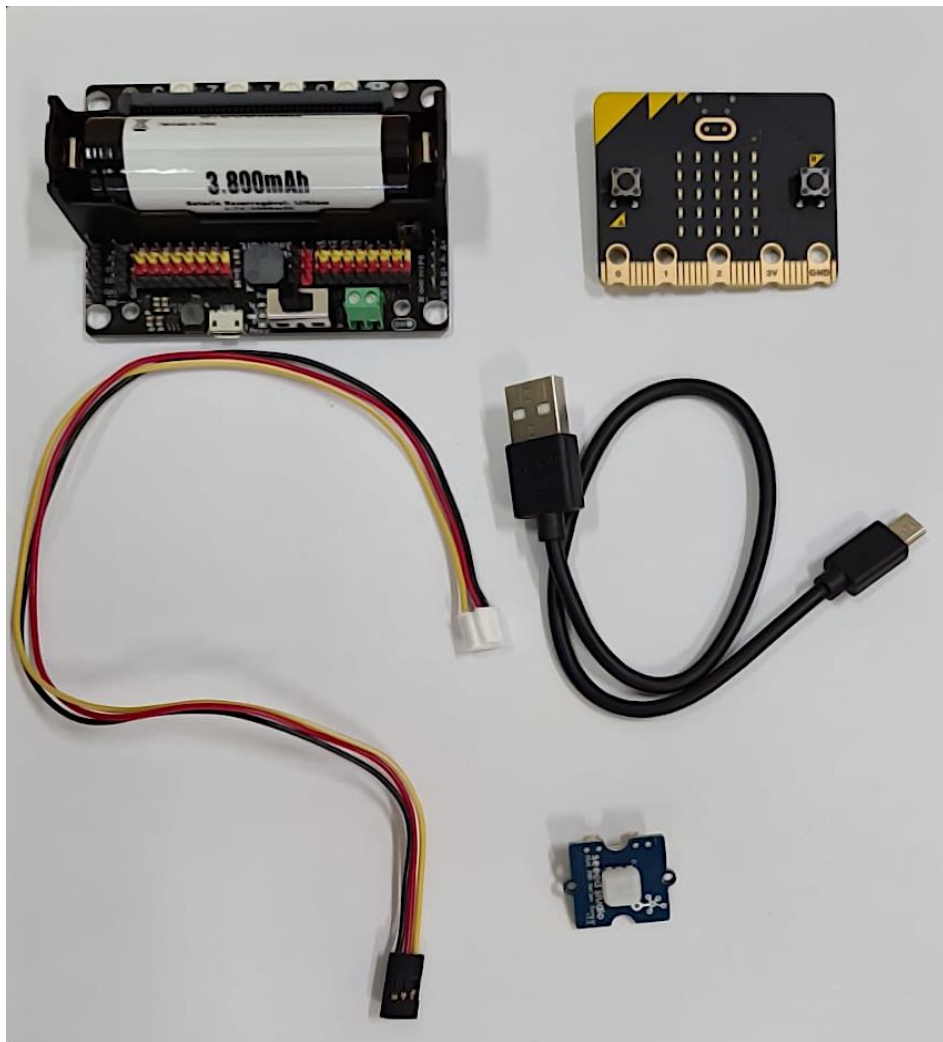


Imagem produzida pela Seduc (acervo pessoal de Roberto Edgar).

Para esta montagem, você precisará dos seguintes materiais:

- Um micro:bit V2;
- Uma *shield* Robotbit com bateria;
- Minissensor PIR;
- Cabo conector de três fios;
- Um cabo USB (micro-B).

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.

Como programar o sensor

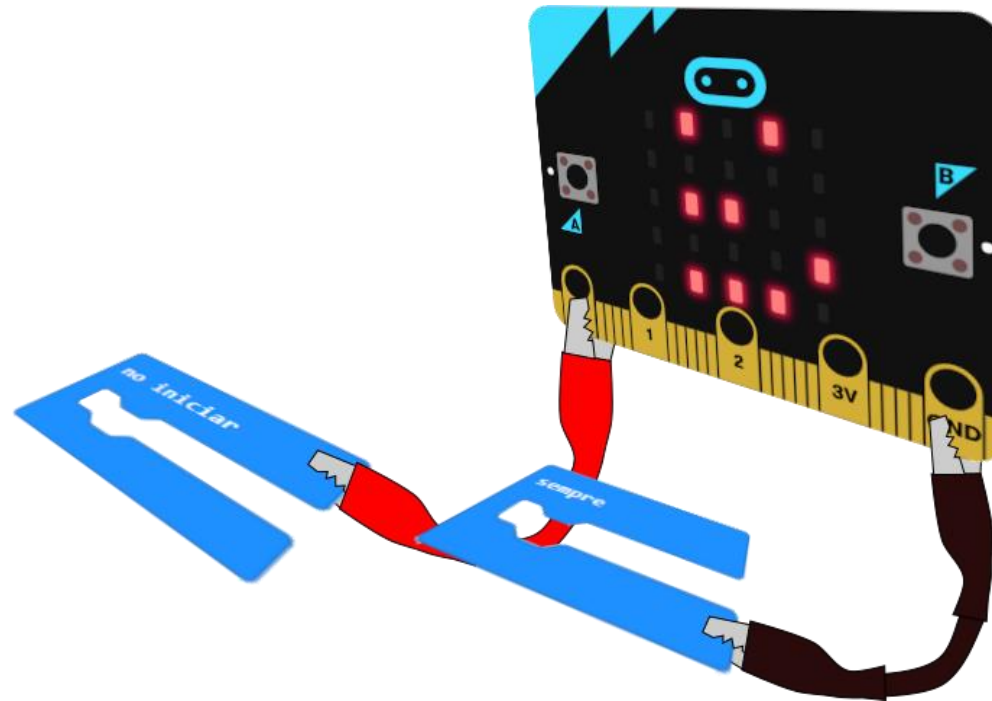
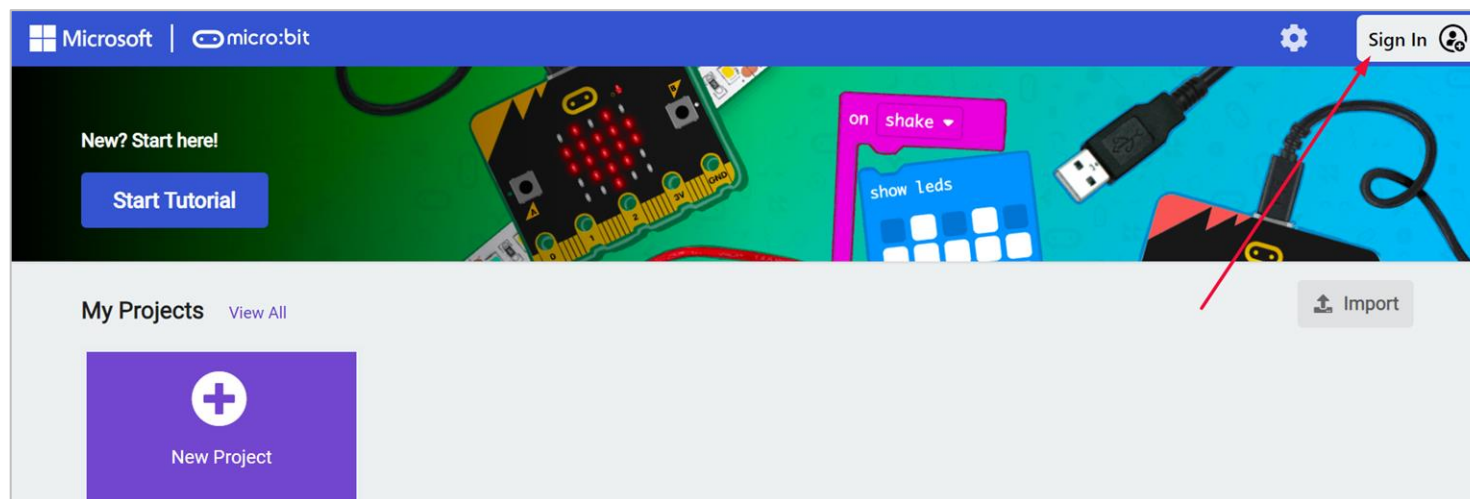


Imagem produzida pela Seduc com auxílio das ferramentas Gimp e Inkscape (acervo pessoal de Roberto Edgar).

Lembre-se de que, para acessar o MakeCode, você deve seguir o passo a passo abaixo:

1. Entre na Sala do Futuro para acessar o MakeCode;
2. Ao entrar no MakeCode: use o e-mail institucional @aluno.educacao para fazer o login.



MAKE CODE. Disponível em: makecode.microbit.org/#. Acesso em: 08 nov. 2024.



Repita esse procedimento toda aula em que o MakeCode for usado, para garantir que você esteja trabalhando no seu login.

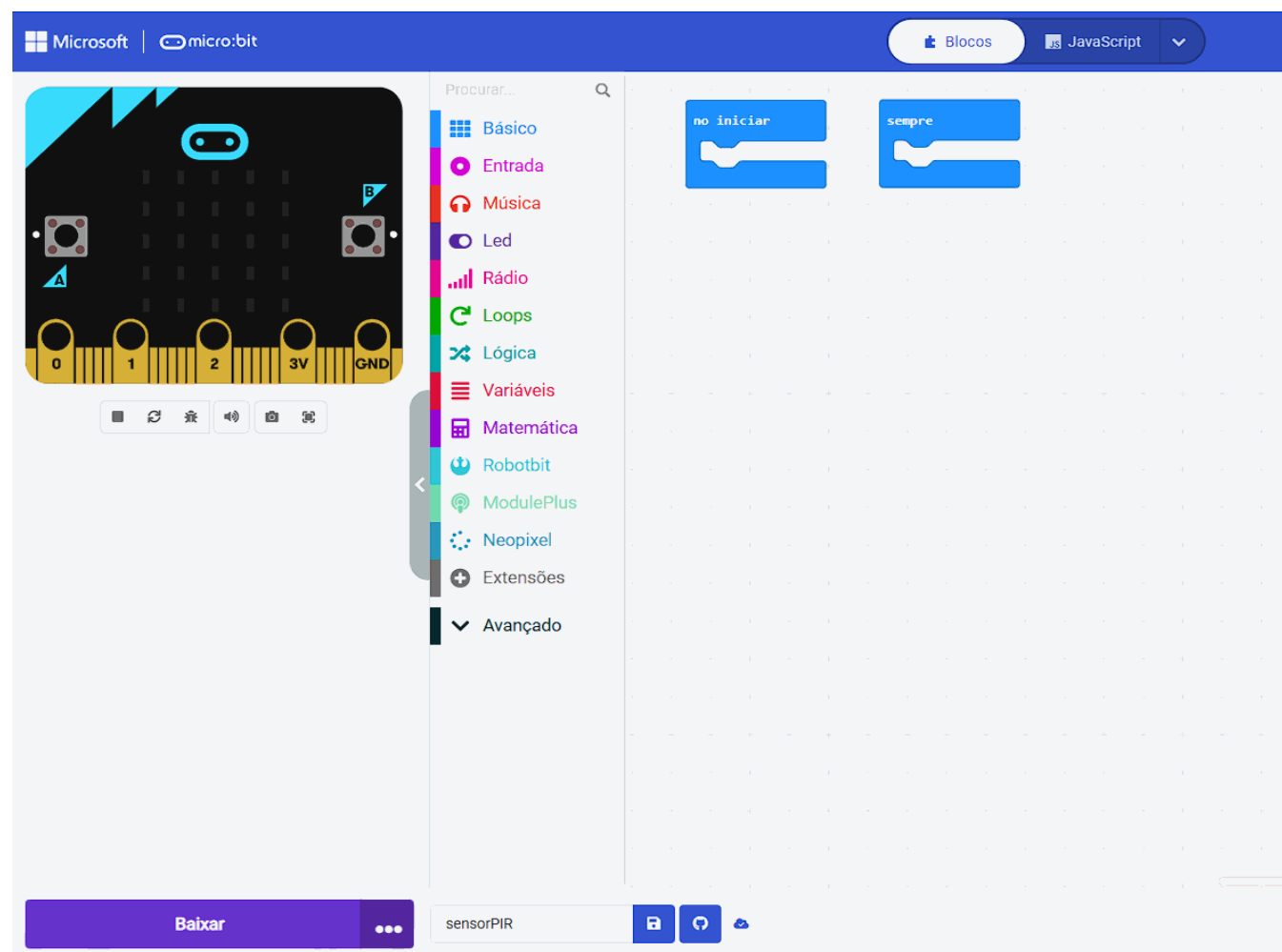
Quando você realiza o login, você garante que seus projetos ficarão salvos para seu acesso futuro e o do seu professor. Isso será fundamental para o envio do link da atividade do dia ao docente.

Na prática

Primeiro, crie um novo projeto.

Lembre-se: os sensores digitais nos dão apenas duas respostas possíveis: 0 (nenhuma alteração detectada) e 1 (alteração detectada). Para interpretar esses resultados, sempre usaremos um bloco de lógica condicional: **“se, então, senão”**.

Clique na categoria **Lógica** e arraste este bloco para dentro do bloco **“sempre”**.

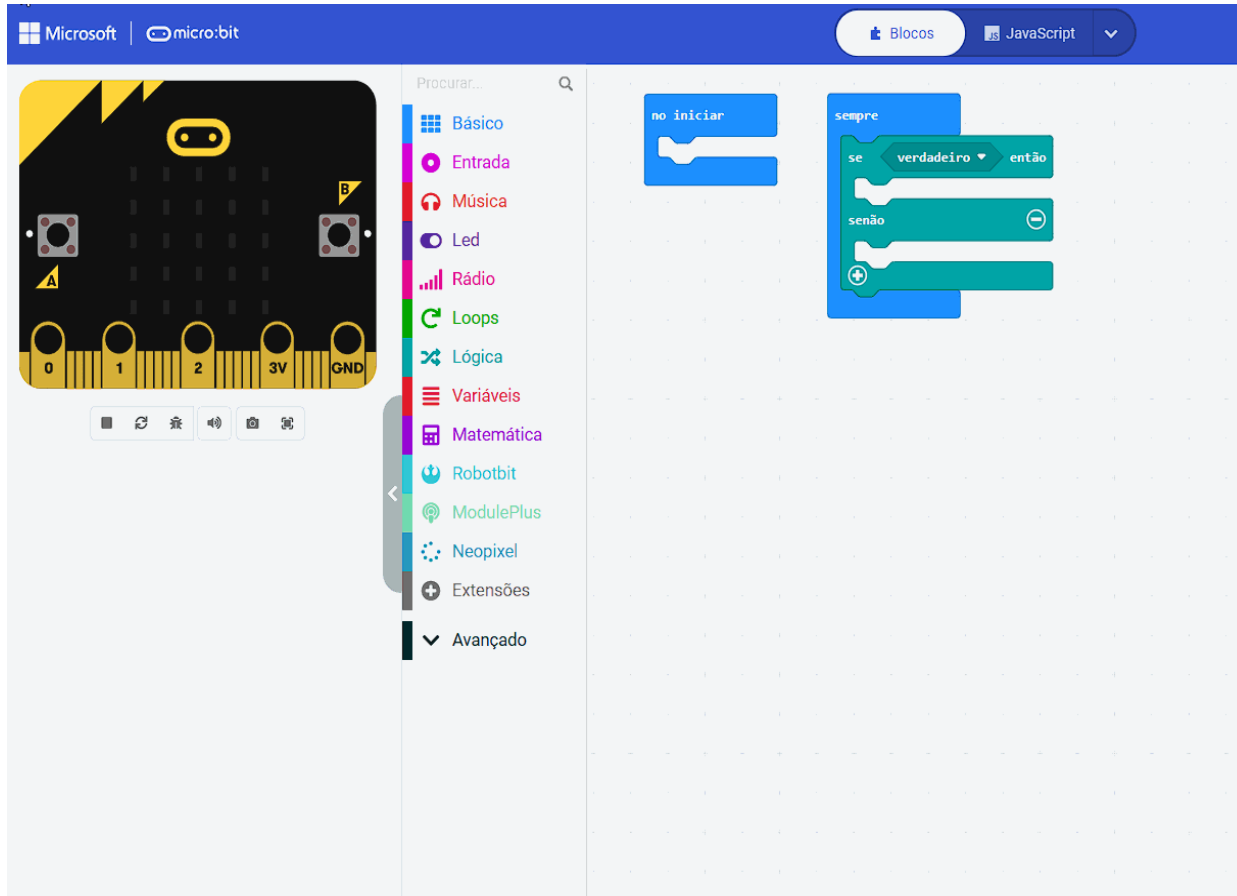


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta GIF Screen Recorder.

Continua



Na prática

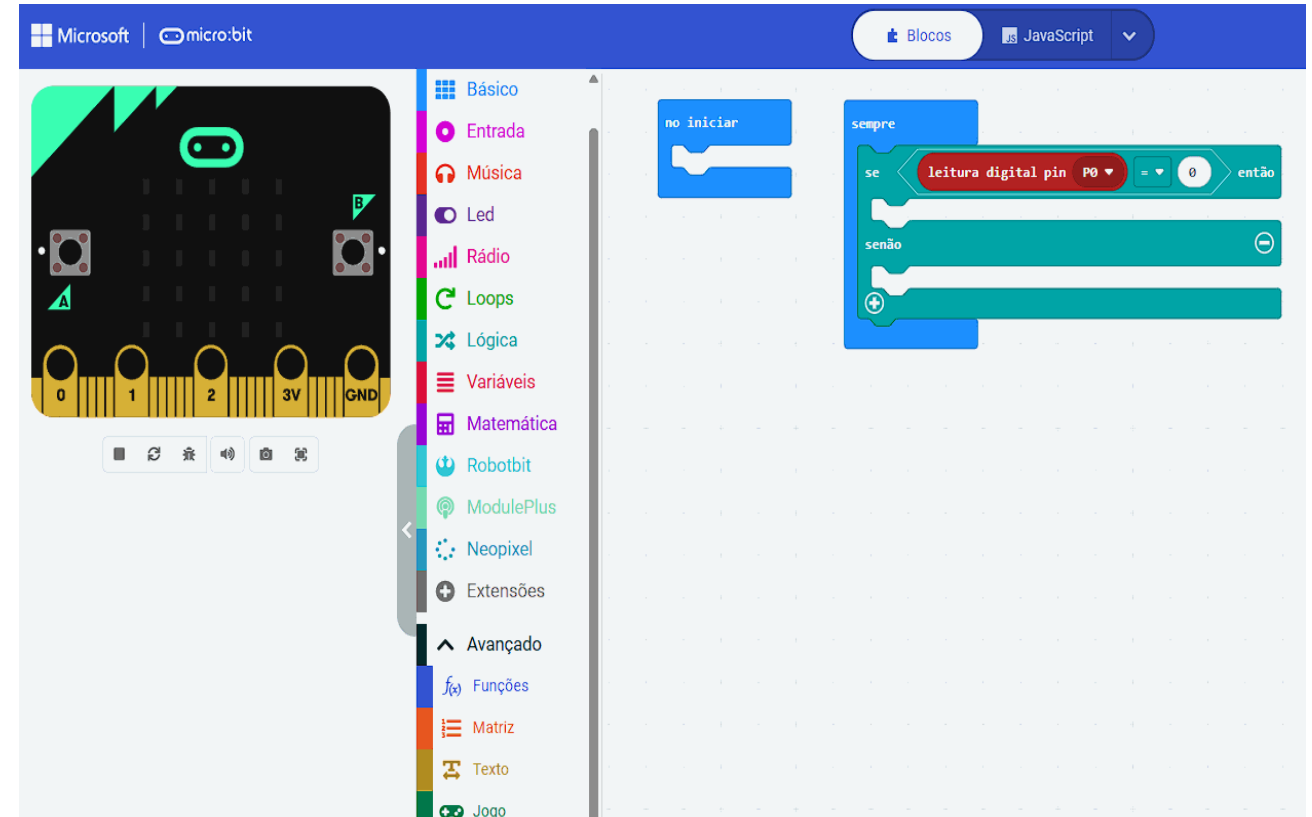


Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta GIF Screen Recorder.

- Ainda em **lógica**, encontre o bloco de comparação **“0 = 0”**. Arraste-o e encaixe no espaço da condição (onde está escrito **“verdadeiro”**) do bloco **“se/então”**.
- Agora, na caixa de ferramenta, procure pelo menu **Pins**. Caso ele não esteja visível, clique e expanda a seção Avançado.
- Dentro do menu **Pins**, selecione o bloco **“leitura digital pin P0”**. Arraste-o e encaixe no lugar do primeiro “0” no bloco de comparação.

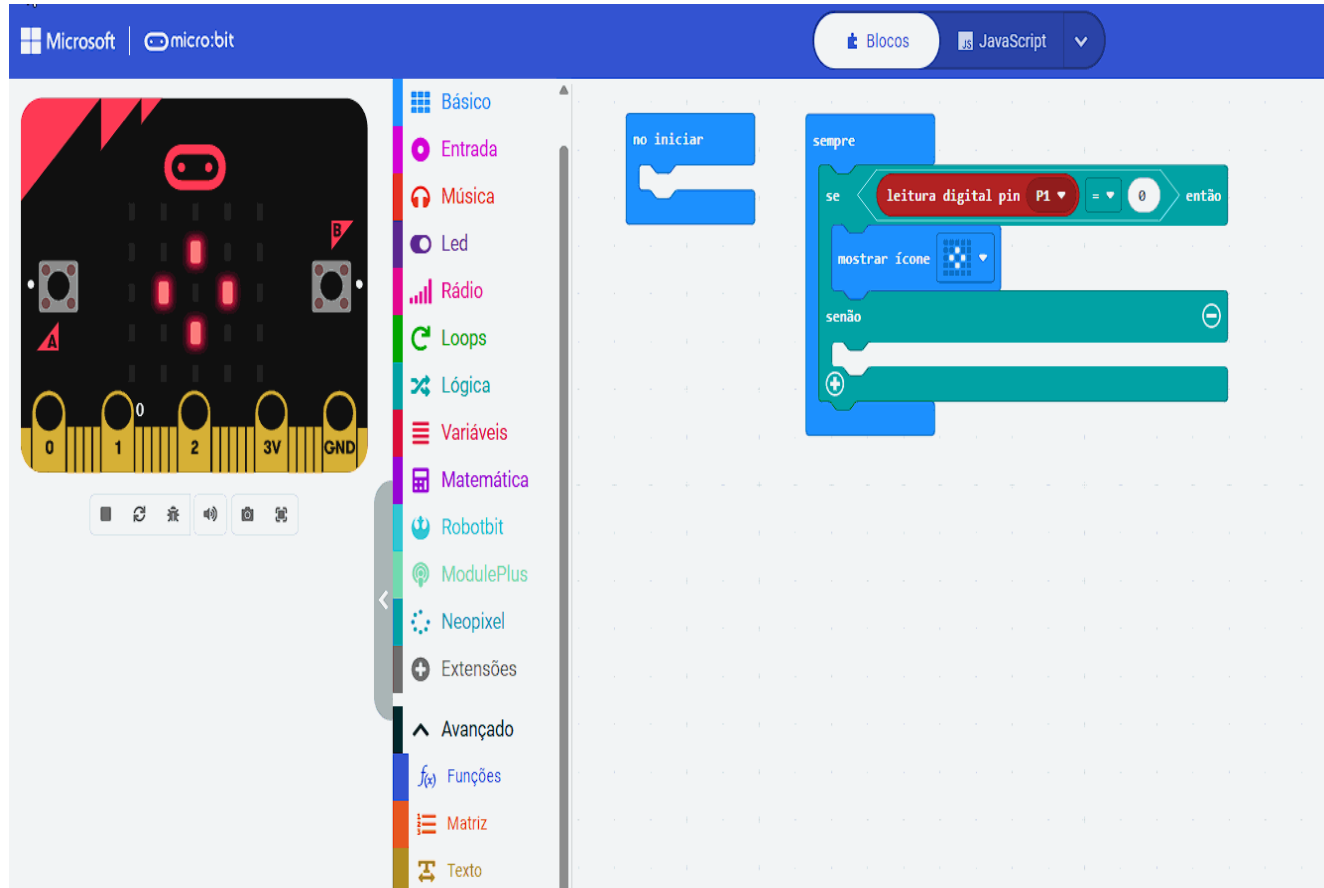
Na prática

- Primeiro, ajuste o pino de leitura. No bloco “**leitura digital pin P0**”, clique em **P0** e altere-o para **P1**, que é a porta onde nosso sensor foi conectado.
- Agora, vamos programar a lógica: se o valor retornado for 0, significa que não houve movimentação. Para sinalizar isso, precisamos mostrar uma imagem.
- Clique na categoria **Básico** e arraste o bloco “**mostrar ícone**” para o primeiro espaço da condicional (o encaixe do “**então**”). Para finalizar, altere a imagem de **coração** para **diamante pequeno**.



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta GIF Screen Recorder.

Na prática



Produzido pela SEDUC-SP com a ferramenta GIF Screen Recorder.

- Agora, vamos programar o que acontece quando o sensor detecta movimento (ou seja, quando o valor é 1).
- Clique novamente na categoria **Básico**, pegue outro bloco **“mostrar ícone”** e arraste-o para o espaço que sobrou no condicional (o encaixe do **“senão”**).
- Altere a imagem de coração para o ícone do tabuleiro de xadrez.
- Pronto! Agora é só testar no simulador.

1. Finalizado o código, descarregue o programa na placa.

Atenção: após ligar, é normal que o sensor precise de 1 a 2 segundos para se calibrar. Durante esse tempo, ele poderá sinalizar movimento.

2. Agora, vamos testar o sensor! Faça os seguintes experimentos e anote os resultados em seu caderno:

- Coloque a mão na frente do sensor;
- Peça para um colega andar na frente da placa;
- Peça para um colega ficar imóvel na área de detecção e, depois de alguns segundos, se mover.

Com base nos dados registrados no caderno, responda:

- O sensor PIR detecta qualquer tipo de movimento ou apenas o de corpos que emitem calor, como o nosso? Por que você acha que isso acontece?
- Comparando com um sentido humano (por exemplo, a visão), quais as vantagens e desvantagens do sensor PIR?
- Você recomendaria esse sensor para um sistema de segurança residencial? Justifique sua resposta.



TODO MUNDO ESCRIVE



TENOR. Disponível em:
<https://media1.tenor.com/m/MYBiqnwHUEkAAAAAd/krystal-jung-pretty.gif>.
Acesso em: 09 jan. 2026.

O que aprendemos hoje



Disponível em: <https://media4.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExNzN4OXAYcnI1bHlrYXN5MmtnOXcxdWN5ZHd2enk5b3JyaTY4bXhrZCZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/1hXY6iNdTFpTW4je85/giphy.gif>. Acesso em: 09 jan. 2026

- Aprendemos que os sensores são componentes que buscam imitar os sentidos humanos, mas cada um com uma função específica.
- Vimos a diferença entre sensores digitais (que dão respostas diretas, como “sim/não”) e analógicos (que medem variações contínuas de um fenômeno).
- Analisamos o funcionamento do sensor PIR, um exemplo de sensor digital que detecta movimento pelo calor e pode ser aplicado em projetos de segurança e automação.

Referências

ALFARO, S. C. A. **Robôs em projetos tecnológicos**. 58ª Reunião Anual da SBPC. Florianópolis, jul. 2006. Disponível em: https://www.sbpcnet.org.br/livro/58ra/atividades/TEXTOS/texto_884.html. Acesso em: 23 set. 2024.

BBC. BBC micro:bit celebrates huge impact in first year, with 90% of students saying it helped show that anyone can code, 7 jul. 2017. Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/mediacentre/latestnews/2017/microbit-first-year>. Acesso em: 23 set. 2024.

DARGAINS, A. R.; SAMPAIO, F. F. Estudo exploratório sobre o uso da robótica educacional no ensino de Introdução à Programação. **Unicamp/Nied – Tecnologias, sociedade e conhecimento**, v. 7, n. 1, jul. 2020. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14702/9691>. Acesso em: 23 set. 2024.

DREDGE, S. **BBC Micro Bit will complement Raspberry Pi not compete with it**. The Guardian, 12 mar. 2015. Disponível em: <https://www.theguardian.com/technology/2015/mar/12/bbc-micro-bit-raspberry-pi>. Acesso em: 23 set. 2024.

Referências

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas**: a teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

MICRO:BIT. **Micro:Bit Educational Foundation**. YouTube, [s.d.]. Disponível em: https://www.youtube.com/@microbit_edu. Acesso em: 23 set. 2024.

MICRO:BIT EDUCATION FOUNDATION. **Funcionalidades**: visão geral, [s.d.]. Disponível em: <https://microbit.org/pt-br/get-started/features/overview/>. Acesso em: 23 set. 2024.

MICRO:BIT EDUCATION FOUNDATION. **Get started with the micro:bit**. YouTube, 19 jan. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=u2u7UJSRuko&list=PLEo0hMrjdofusveMscRFN9FeqKzDBzuXr>. Acesso em: 23 set. 2024.

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION. **Milestones for the BBC micro:bit**, [s.d.]. Disponível em: <https://microbit.org/impact/case-studies/milestones-for-the-bbc-microbit/>. Acesso em: 23 set. 2024.

Referências

PERALTA, D. **Robótica e processos formativos**: da epistemologia aos kits (Org).

ReserchGate, nov. 2019. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/337473511_Robotica_e_Processos_Formativos_da_epistemologia_aos_kits_Org. Acesso em: 23 set. 2024.

LEMOV, Doug. **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”. In: **American Educator**, v. 36, n. 1, Washington, 2012. p. 12-19. Disponível em: <https://www.aft.org/ae/spring2012>. Acesso em: 26 nov. 2025.

Identidade visual: imagens © Getty Images

Para professores

Para professores

Professor(a), sabemos que colegas de diferentes áreas atuam com Robótica. Também entendemos que o primeiro contato com prototipagem e programação pode ser um desafio.

Pensando nisso, este material foi concebido para ser autoexplicativo, auxiliando você e seus estudantes na familiarização gradativa com os conceitos, termos técnicos e procedimentos práticos ligados à robótica educacional.



Disponível em: <https://media4.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExdTIybWtiYTFuZHBuaHpyc2ExcHd0MHN4YmI0azZ0N2k0bGd1eDd1bCZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/sYcVodz3TfY6wRYuZe/giphy.gif>. Acesso em: 09 jan. 2026.

Sensores do tipo PIR

É importante ressaltar que, embora tenhamos utilizado um modelo simples em sala de aula, existem diversos tipos de sensores PIR disponíveis no mercado.

Em sua maioria, são dispositivos extremamente eficientes.

Eles são amplamente utilizados em sistemas de segurança e na automação do acendimento de lâmpadas, tanto em áreas comerciais quanto residenciais.



ELETROROGATE. Disponível em: https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_2X_919047-MLB86622853479_062025-F-sensor-infravermelho-de-movimento-passivo-c-fio-ivp-7000-ex.webp. Acesso em: 09 jan. 2026.



Disponível em: <https://media1.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExNHExODIydzVrcTlucnB3eXFzbXNtYzFncWJwa2k2aDh0aXBseGxmbCZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfaWQmY3Q9Zw/FqrFj7pVjtnrO/giphy.gif>. Acesso em: 09 jan. 2026.

O sensor PIR é um sensor digital que funciona detectando variações de calor no ambiente. Quando o calor do ambiente está equilibrado (nada se move), a saída do sensor permanece em 0 (desligado). Quando um corpo se move em sua área de detecção, ele causa uma variação no calor. O sensor detecta esse “desequilíbrio” e altera sua saída para 1 (ligado).



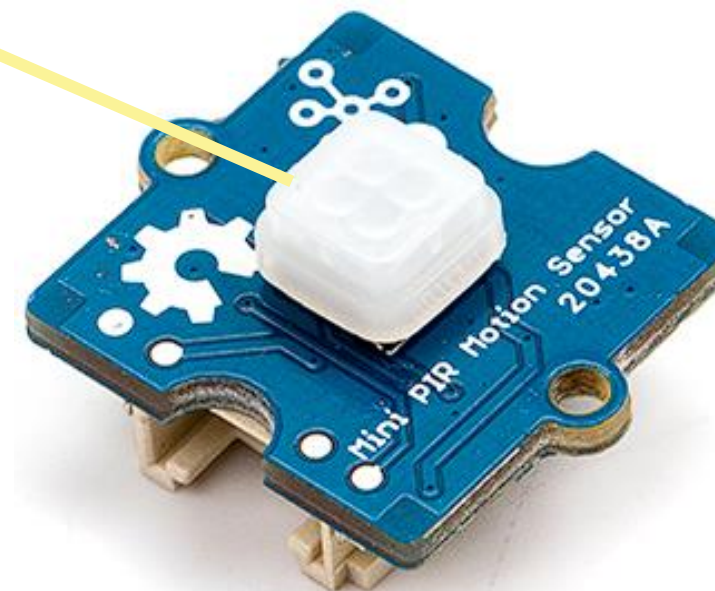
Quando medimos calor através de câmeras térmicas, a convenção mais comum é que as cores mais quentes (vermelho, laranja, amarelo) indiquem temperatura maior, e as cores mais frias (azul, roxo) indiquem temperatura menor.

IMPORTANTE

A peça plástica branca não é uma proteção e não deve ser removida. Trata-se de uma lente que direciona o calor para o sensor, sendo essencial para seu funcionamento.

A detecção ideal ocorre entre 2 e 5 metros. No entanto, os melhores resultados são obtidos a uma distância de aproximadamente 2 metros.

A leitura do sensor pode sofrer interferência da temperatura do local. O fabricante recomenda seu uso em ambientes com temperatura próxima a 25 °C.

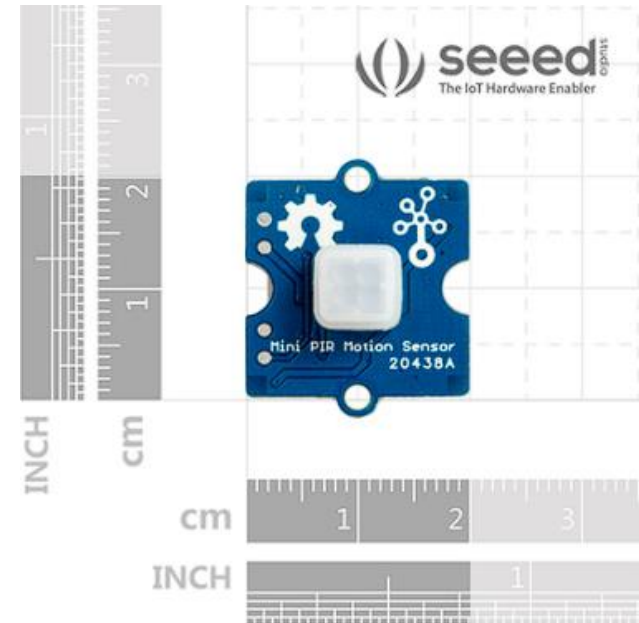


SEED STUDIO. Disponível em: https://media-cdn.seeedstudio.com/media/catalog/product/cache/bb49d3ec4ee05b6f018e93f896b8a25d/b/a/back_4_1.jpg. Acesso em: 09 jan. 2026.

A posição do sensor influencia diretamente a sua sensibilidade. Para garantir uma detecção mais precisa, posicione-o conforme a imagem.



SEED STUDIO. Disponível em: https://media-cdn.seeedstudio.com/media/catalog/product/cache/bb49d3ec4ee05b6f018e93f896b8a25d/b/a/back_4_1.jpg. Acesso em: 09 jan. 2026.



Ficha técnica:

- Distância máxima: 5 m;
- Ângulo: X = 110°; Y = 90°;
- Tensão de alimentação: 3,3 a 5 V;
- Alcance padrão de detecção: 2 m (a 25 °C).

Recomendações



Disponível em: <https://media4.giphy.com/media/v1.Y2lkPTc5MGI3NjExc2plc2RveXEwNm1vN2p0MGV1a3k1Zms4OTI3Y21weDc3bHJxNjEzOCZlcD12MV9pbnRlcm5hbF9naWZfYnlfYWQmY3Q9Zw/QAD720Vf18FaTOWf06/giphy.gif>. Acesso em: 09 jan. 2026.

Agradecemos sua dedicação ao estudar este material previamente. Sua preparação é fundamental para o aprendizado dos estudantes.

Para aprofundar o conteúdo, recomendamos assistir aos vídeos tutoriais de ATPC. Os links de acesso estão no slide a seguir.

Dicas de registro: sugerimos registrar com fotos a participação da turma durante a montagem do projeto.

A atividade pode ser validada a partir das respostas dos estudantes às perguntas da seção “Para refletir”.

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**.



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: **emrob01** (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!

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: [Links e Recursos de Robótica](#)



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**