Como criar uma mão mecânica ou robótica

Duração estimada: 2 horas

Faixa etária: alunos do 3.º ciclo do ensino básico

Objetivos de aprendizagem, competências e capacidades

O recurso à experimentação e à robótica educativa como ferramentas de ensino e aprendizagem nos programas escolares desperta o interesse dos alunos para a descoberta guiada, a colocação de problemas e a resolução de problemas. A programação, a experimentação, a robótica e a microeletrónica podem ajudar os alunos a adquirirem competências e capacidades úteis para a resolução de muitos tipos de problemas, e a desenvolverem o pensamento crítico e computacional.

Atividades e papéis

A atividade consiste em observar um elemento do mundo real para compreender o seu funcionamento e, em seguida, criar um modelo capaz de reproduzir os respetivos movimentos ou comportamento. Neste plano de aula, o professor pede aos alunos que observem uma das suas mãos, de modo a compreenderem os seus movimentos e a criarem um protótipo (modelo) capaz de reproduzir a respetiva funcionalidade. A atividade pode ser inserida numa aula de ciências ou numa aula sobre tecnologia, em que os alunos aprendem que as máquinas e os robôs podem ajudar os seres humanos a realizar tarefas como, por exemplo, manusear líquidos perigosos.

Após a criação de um protótipo em cartão, os alunos devem motorizá-lo utilizando alguns componentes microeletrónicos (neste plano de aula, utilizar-se-á o *kit* **littleBits™**). Os professores poderão requisitar o equipamento no projeto CAP3R da SRE(obrigatoriedade da escola estar inscrita no projeto) em https://relatorios.educatic.info/index.php/18629?lang=pt. Após efetuar a sua inscrição no projeto irá receber os detalhes de como efetuar o processo de requisição nomeadamente o acesso à nova plataforma de requisições.

Os alunos podem utilizar igualmente utilizar uma atividade LEGO Education WeDo 2.0 para criar um protótipo robótico capaz de pegar em objetos e trabalhar em equipa, passando um objeto entre si. Para isso, devem conceber um código capaz de abrir a mão sempre que um sensor detete a presença de outra mão robótica à sua frente.

O professor dará instruções e explicações sempre que necessário e supervisionará os alunos.

Quais são os recursos necessários?

Materiais para a conceção do protótipo

- Cartão
- Elásticos
- Palhinhas
- Fita adesiva de tecido ou fita-cola
- Corda ou fio de nylon
- Cola (ou cola quente, com a ajuda de um adulto)
- Tesoura (ou x-ato, com a ajuda de um adulto)
- Lápis ou caneta
- Régua
- X-ato
- Massa adesiva do tipo Patafix

Materiais para motorizar o protótipo (os materiais a seguir indicados correspondem ao ***kit* littleBits™**)

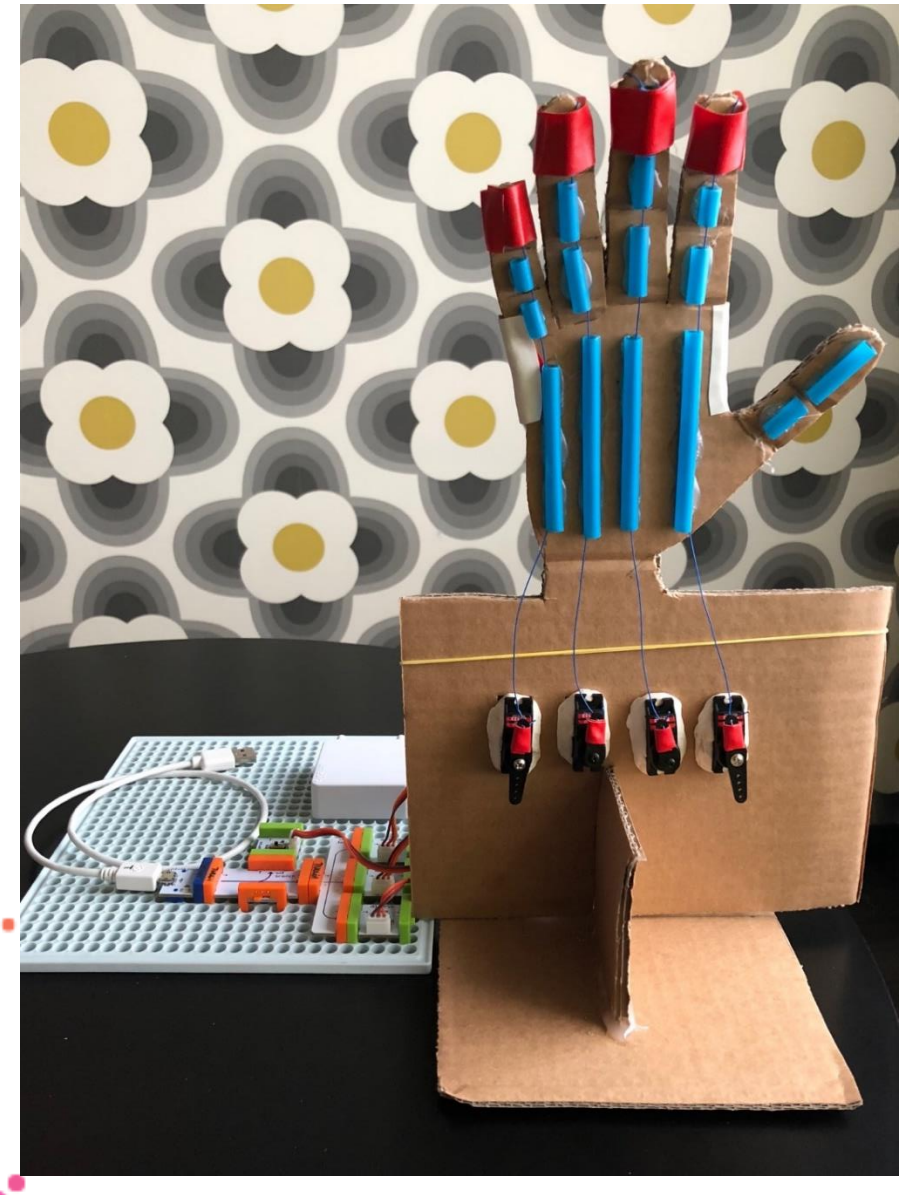
- Placa de montagem
- Bateria de 9 V
- Bit de potência
- 4 servomotores
- 1 garfo
- 1 derivação
- (bit Makey Makey)

Espaço de aprendizagem

Sala de aula.

Descrição das atividades

Crie a mão em cartão seguindo o plano de aula para o ensino primário e colocando um retângulo de cartão debaixo da forma da mão, que servirá para colocar os motores e manter o protótipo na vertical.



Coloque a sua mão no cartão e trace uma linha em toda a volta com a caneta; o ideal é desenhar o contorno até ao pulso.

Desenhe linhas com a caneta para dividir os dedos.

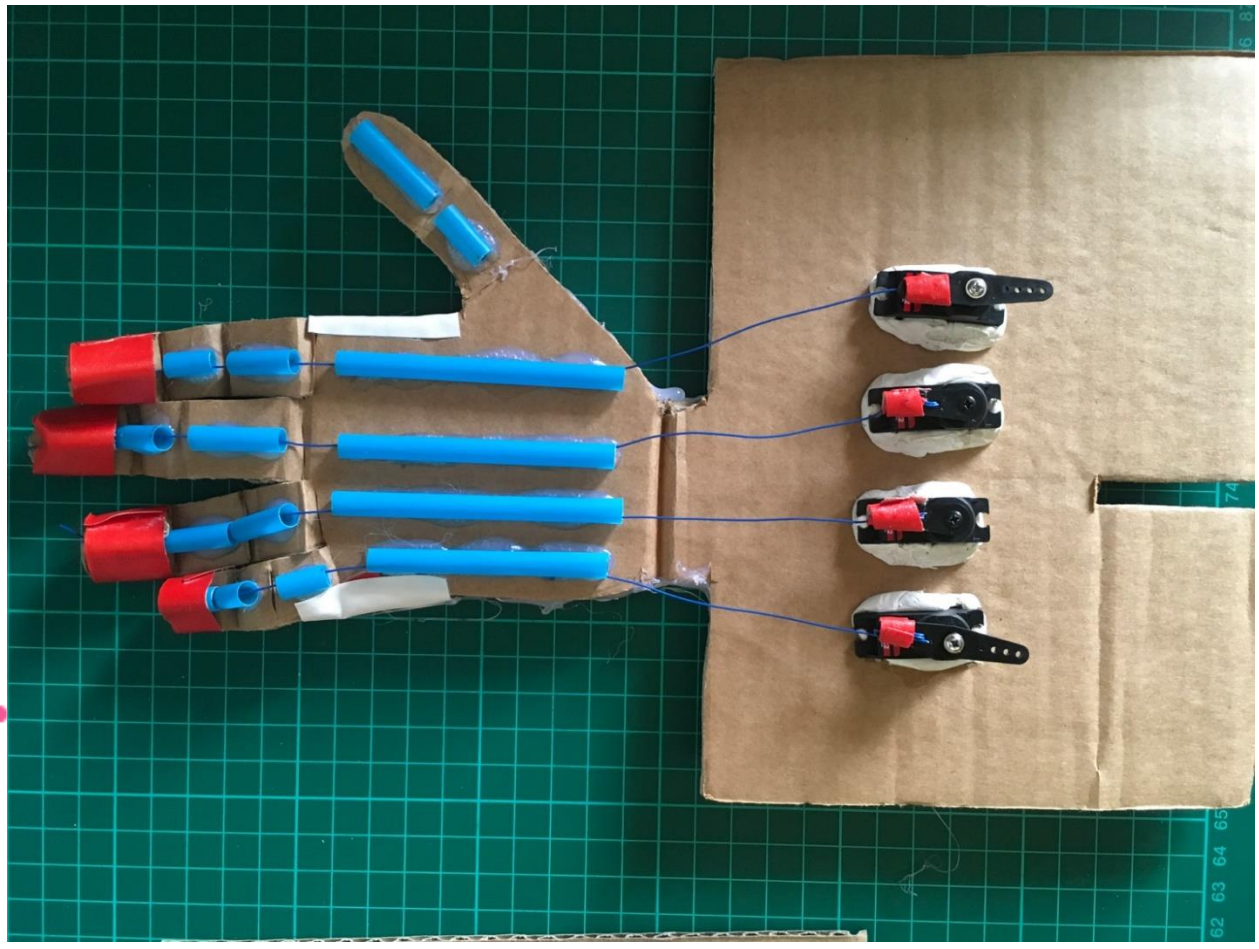
Recorte a forma da mão e as linhas entre os dedos, para os separar.

Tal como no mundo real, são necessários tendões na parte de trás da mão para que os dedos relaxem após cada flexão. Utilize a fita adesiva de tecido para fixar um elástico na parte inferior de cada dedo, sem esquecer de prender a extremidade de cada elástico (pode deixar um pequeno pedaço solto, dobrar o elástico e utilizar outro pedaço de fita).

Estique ligeiramente o elástico e fixe a outra extremidade à parte superior do dedo. O lado com os elásticos corresponde à parte de trás da mão. Vire o cartão e cole um pequeno pedaço de palhinha em cada falange e um pedaço maior de palhinha por baixo de cada dedo, no metacarpo.

Corte alguns pedaços de corda e ate-os à parte superior de cada elástico; depois passe-os por dentro das palhinhas. Posicione os servomotores no cartão por baixo de cada dedo (exceto o polegar), desenhe o respetivo contorno e recorte os orifícios um pouco maiores para poder fixá-los. Utilize massa adesiva do tipo Patafix para os fixar e permitir que estes sejam reutilizados.

Ate as cordas entre os dedos e os servomotores e utilize um pequeno pedaço de fita para as fixar.



Para ligar todos os servomotores ao bit de potência e à bateria, é necessário uni-los: pode ligar 3 dos servomotores a um garfo e um quarto servomotor a uma derivação.

Existem outras formas de os ligar à energia: se pretender controlar melhor a velocidade de rotação de cada motor, deverá ligar um interruptor regulador de intensidade a cada motor.

Com um bit Makey Makey e alguns cabos com pinças crocodilo, pode divertir-se muito mais e programar o movimento dos dedos através do Scratch. Com o módulo Makey Makey, pode ligar as teclas do teclado do computador às entradas ou saídas do *kit* **littleBits** e controlá-las:

https://csermoocs.adelaide.edu.au/library/Introduction_to_littleBits_Makey_Makey.pdf

Os módulos **LittleBits** podem ser fixados com ímanes, pelo que não é necessário ter conhecimentos prévios de eletrónica. No entanto, é importante respeitar a sequência das cores de bits na criação de um circuito:

Azul = módulos de potência ligados à energia

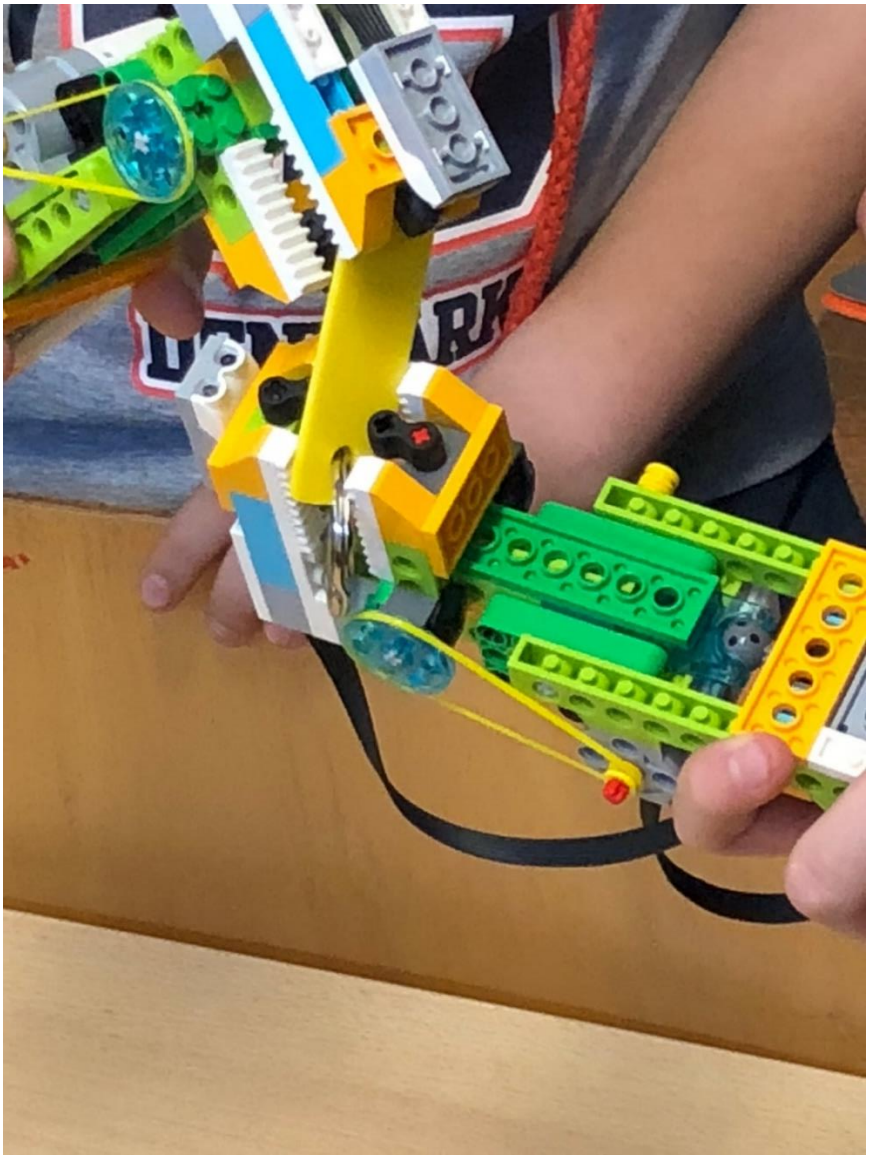
Rosa = módulos de entrada, capazes de interpretar dados de áreas adjacentes. Estão normalmente ligados a módulos de saída

Verde = módulos de saída (tais como servomotores, LED, ventiladores, etc.)

Laranja = módulos de ligação: capazes de dividir o circuito ou alterar a direção, inverter ou parar o fluxo corrente.

O protótipo criado não permite pegar em objetos: para tal, seria necessário dispor de um polegar opositor. Pode concluir a aula pedindo aos alunos que criem uma mão robótica com a ajuda do **LEGO Education WeDo 2.0**, capaz de agarrar e deslocar objetos.

(O plano de aula está disponível em: https://education.lego.com/en-us/lessons/wedo-2-computational-thinking/grabbing-objects).



A utilização de robótica educativa no ambiente escolar pode ajudar a desenvolver competências sociais, consolidar conhecimentos curriculares e promover outras competências importantes. Para comprová-lo, peça aos alunos para formar grupos de dois e criar o seu próprio modelo, adicionando um sensor de distância e criando um programa que permita à mão robótica abrir os dedos SE detetar a presença de outra mão, largar os objetos e fechar os dedos, criando um circuito entre os diferentes grupos de alunos.

Nome do autor: Tullia Urschitz