

MÃO BIÓNICA



Protocolo experimental



Família



Máquinas simples | Corpo humano



2 horas



Nesta atividade, será construída uma mão biónica feita a partir de cartão, fios, palhinhas e elásticos de borracha. Pretende-se relacionar a mão biónica com a nossa própria mão de forma a compreender a função dos dedos e a importância do polegar, para agarrar ou segurar objetos de diferentes formas. Ao realizar esta atividade é possível verificar que uma mão humana, composta apenas por ossos não se pode mover, sendo necessário outros elementos: os músculos, tendões e ligamentos. Será feita uma comparação entre esses elementos e os materiais que serão utilizados para construir a mão biónica.

Materiais

- Cartão
- Fita cola
- Cola
- Tesoura
- X-ato
- Fio/cordel
- Elásticos (de várias espessuras)
- Palhinhas

ENQUADRAMENTO

A biônica é a aplicação de designs e conceitos da natureza no desenvolvimento de sistemas e tecnologias. Na medicina, a biônica permite a substituição ou o aprimoramento de órgãos ou de outras partes do corpo por versões de engenharia humana. Por exemplo, próteses biônicas permitem que pessoas incapacitadas recuperem alguma habilidade. Um outro exemplo de biônica são os robôs humanoides que imitam o aspeto e o funcionamento do ser humano.

Os Robôs humanoides são propostos para substituir os humanos em trabalhos perigosos que podem causar ferimentos ou perda de vidas. O espaço é certamente um dos ambientes mais perigosos e prejudiciais, tanto que já são utilizados robôs na exploração espacial.

Num futuro próximo, é esperado que equipas de robôs humanoides trabalhem em conjunto com astronautas para explorar o espaço. Ambos poderão utilizar mãos biônicas para manipular objetos no vácuo do espaço ou através das luvas do fato espacial.

A ESA (Agência Espacial Europeia) desenvolveu a mão biônica DEXHAND para ser utilizada por robôs e, possivelmente, por astronautas em várias tarefas.



Figura 1: A DEXHAND da ESA

QUESTIONAR

- O que está dentro da tua mão?
- Como construir um modelo de uma mão biônica?
- Como funciona a mão biônica que construístes?

EXPLORAR

O que está dentro da tua mão?

1. Desenhar o contorno de uma mão numa folha de papel, como no exemplo da figura 2.



Figura 2 – Desenho do contorno da mão

2. Observar uma foto de raio-X de uma mão. Desenhar os ossos da mão no desenho.
3. Tentar identificar os ossos da mão e escrever os seus nomes no desenho.
4. Observar as próprias mãos e descrever as estruturas que ajudam ao seu movimento. Discutir com os familiares próximos a importância do papel da pele, dos músculos e dos tendões.

Constrói e testa uma mão biónica

1. Reunir o material necessário para construir o modelo de uma mão biónica. As instruções detalhadas de como construir a mão biónica encontram-se no Anexo 1. Se necessário, pedir ajuda para cortar e a colar.
2. Depois de construíres a tua mão biónica, testa-a comparando com a tua própria mão. Que semelhanças e diferenças encontras? Anota-as num caderno.
3. Junta a tua família, compara as tuas mãos e dedos com as dos restantes membros da família e discute com eles:
 - a) Como é que os dedos fletem e estendem?
 - b) Porque é que o polegar está numa posição diferente e qual a sua função?
 - c) Que objetos consegues apanhar com a mão biónica e quais não consegues?
 - d) Porque é tão difícil apanhar certos objetos com a tua mão biónica?
 - e) O que aconteceria se adicionasses mais dedos à tua mão biónica?
 - f) O que aconteceria se retirasses um dedo à tua mão biónica?
 - g) O que aconteceria se retirasses o polegar à tua mão biónica?

EXPLICAR

Como funciona a mão?

Dedos: A parte móvel da nossa mão é composta por 5 dedos, sendo um deles especial: o polegar. Cada dedo tem três ossos individuais, à exceção do polegar que tem apenas dois. Os dedos têm três articulações cada, que só podem ser dobrados e esticados numa direção. O polegar é o único dedo que se pode torcer, graças à articulação carpo metacarpiana que se encontra na base do dedo.

Músculos, Ligamentos e tendões: Existem mais de 30 músculos na mão, estes trabalham juntos de uma maneira altamente complexa. Os movimentos da mão são iniciados principalmente pelos músculos do antebraço. Somente os tendões mais finos dos músculos do antebraço estão ligados diretamente à mão: os tendões extensores, usados para esticar a mão, percorrem as costas da mão até as pontas dos dedos e os tendões flexores percorrem as palmas das mãos até os dedos e ajudam-nos a fechar a mão.

Mas para que servem?

Para carregar malas ou outros objetos pesados, temos de fechar o punho: o objeto é mantido na palma da mão, e os longos tendões flexores puxam os dedos e o polegar para que possam agarrar com firmeza o objeto e este movimento é completado pela capacidade do polegar se posicionar à frente dos dedos. Com a mão nesta posição, objetos maiores, como uma pedra ou uma garrafa pesada, podem ser mantidos e movidos de maneira controlada.

A precisão é importante para mover objetos pequenos e delicados, por exemplo, ao escrever, costurar ou desenhar. Nesta situação, o polegar e o dedo indicador funcionam como uma pinça: o polegar fica oposto a uma ou mais pontas dos dedos, permitindo que a mão segure mesmo objetos muito pequenos - como lápis ou instrumentos delicados de uma forma maneira controlada.

Uma mão de cartão, ou mesmo uma mão robótica, não pode simular todas as sensações e movimentos das nossas mãos. Contudo, é importante perceber o básico dos seus movimentos para conseguirmos aproximarmo-nos o máximo possível da realidade.



SABER MAIS

Esta e outras atividades relacionadas com o Espaço, podem ser encontradas na página de recursos do ESERO Portugal em <https://www.esero.pt/>

Outros recursos da ESA:

Página inicial da ESA para crianças <http://www.esa.int/kids/en/home>

Missão X <https://www.stem.org.uk/missionx>

Projetos espaciais da ESA:

Rollin' Justin a ser controlado pelo astronauta Paolo Nespoli a partir da ISS
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2017/09/Justin_and_Paolo

Automação e robótica da ESA

https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/Automation_and_Robotics/Automation_Robotics

Dispositivo de controlo da mão

https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/Hand_Controller_Device

Braço robótico inspira ferramenta cirúrgica

<https://www.space.com/39899-space-robotic-arm-inspires-surgery-tool.html>

ANEXO I

Confirma que tens todo o material necessário (Figura A1), que foi previamente descrito na Atividade 2. Corta duas tiras de cartão igualmente largas (partes 1 e 2). Em cada parte, corta triângulos simétricos em ambos os lados numa das extremidades da parte (Figura A2).

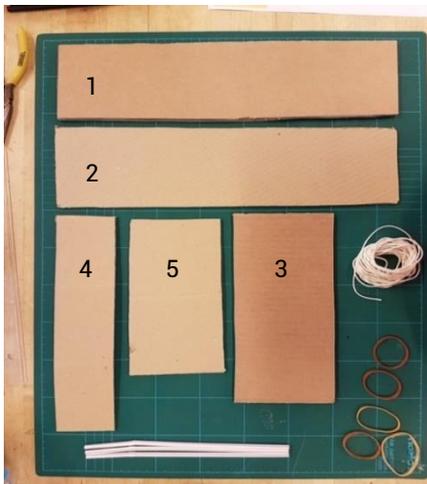


Figura A1

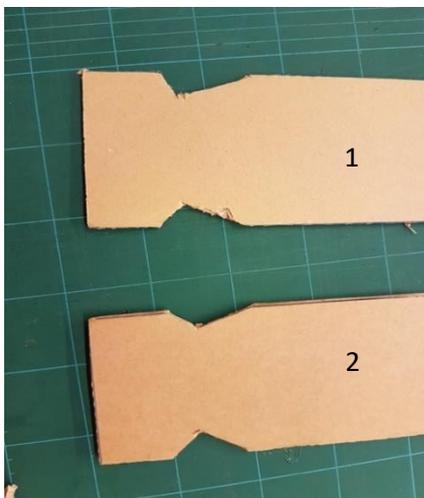


Figura A2

Cortar a parte 3, que vai ser utilizada para construir o manípulo. Marcar o cartão com uma caneta ou um lápis, como indicado na Figura A3 e depois corta duas tiras como mostra a Figura A4.

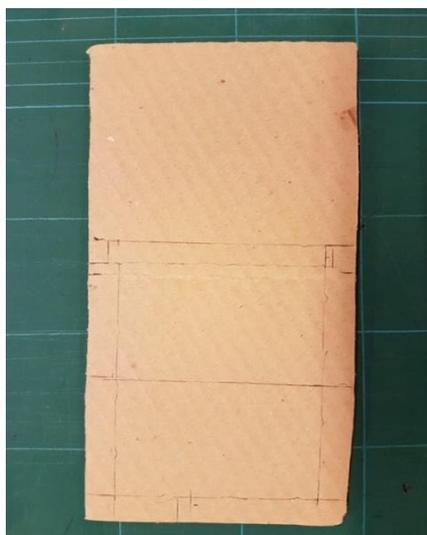


Figura A3

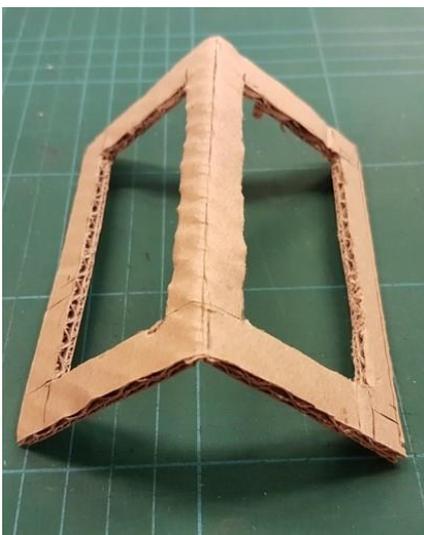


Figura A4

Agora vamos construir os dedos. Cortar 4 tiras de cartão, como na A5 a partir do cartão 5 da figura A1. Arredondar uma das suas extremidades (Figura A6).



Figura A5

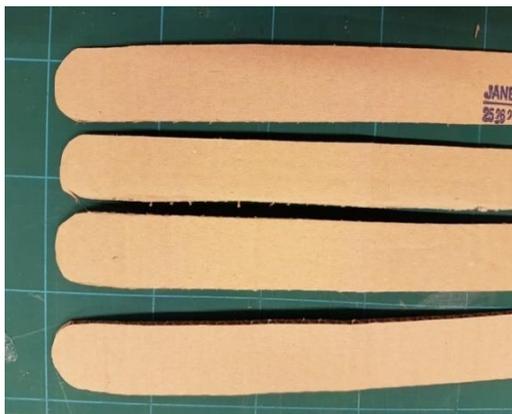


Figura A6

Utilizar o cartão 4 (Figura A1) para construir o suporte do braço e dobrá-lo 4 vezes como demonstrado na Figura A7. Deve ter a mesma largura que os cartões 1 e 2.

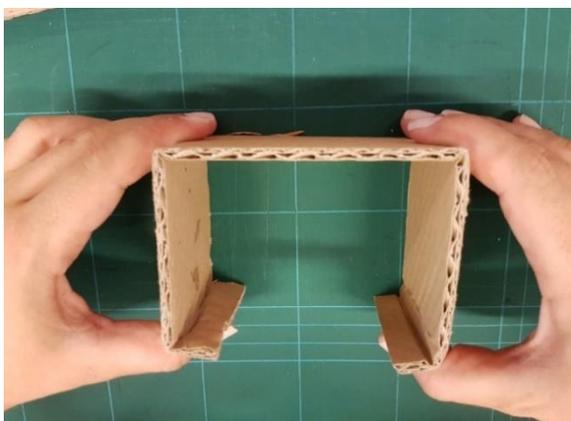


Figura A7

Usar cola quente para fixar o suporte do braço ao lado que não foi cortado das tiras largas de cartão (cartão 1). Agora, colar o cartão 2 à parte inferior do cartão 1 para formar o antebraço (Figuras A8, A9, A10 e A11).



Figura A8



Figura A9



Figura A10



Figura A11

Utilizar cola quente para fixar os dedos às partes cortadas do braço (Figura A12).



Figura A12

Colar o manípulo ao braço (Figuras A13 e A14).



Figura A13

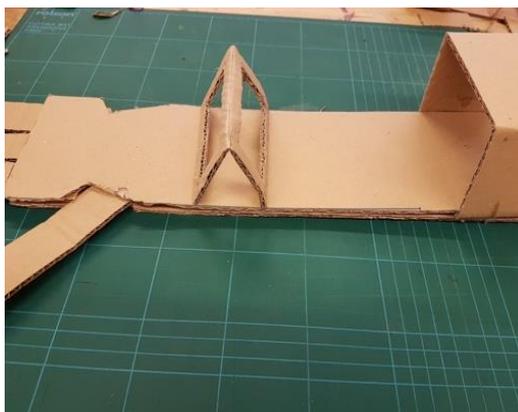


Figura A14

Cortar as palhinhas em pequenos pedaços, como na Figura A15. Completar os dedos como mostram as Figuras A16 e A17.

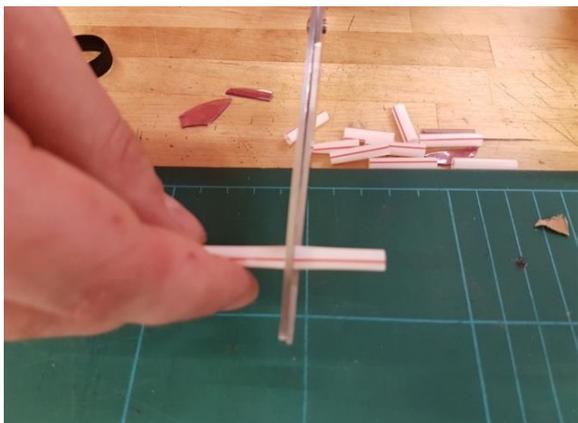


Figura A15

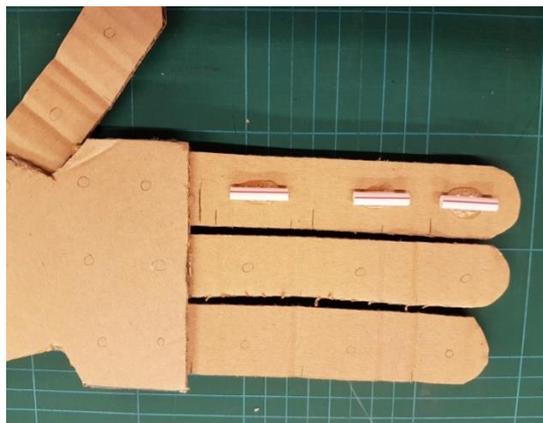


Figura A16



Figura A17

Agora, segurar num fio e dá um nó suficientemente grande que este não passe pela palhinha. Passar o fio por todas as palhinhas do mesmo dedo (Figura A18). Na ponta do fio, atar um elástico (Figura A19). Repetir este passo para todos os dedos (Figura A20).



Figura A18

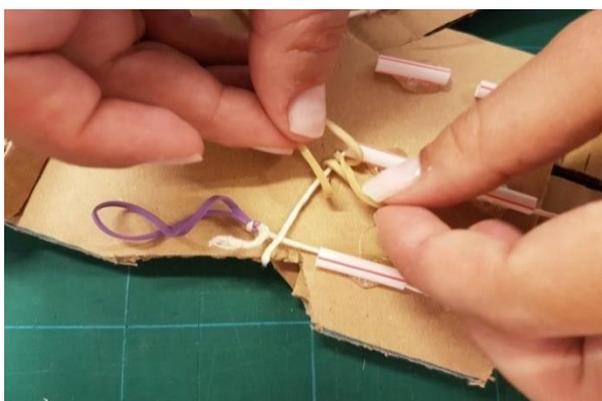


Figura A19



Figura A20

Finalmente, cortar elásticos espessos e colar um em cada dedo, no outro lado da mão (Figura A21). Isto ajudará a fornecer alguma resistência quando a mão se move.



Figura A21