

Mão Biónica

Construir uma mão biónica



Factos relevantes	página 3
Sumário de atividades	página 4
Introdução	página 5
Atividade 1	página 7
Atividade 2	página 8
Atividade 3	página 10
Conclusão	página 11
Anexo	página 13

Mão Biónica

Construir uma mão biónica

Breve descrição

Nesta atividade, os alunos vão construir uma mão biónica feita a partir de cartão, fios, palhinhas e elásticos de borracha. Relacionando a mão biónica com a sua própria mão de forma a compreender a função dos dedos e a importância do polegar, para agarrar ou segurar objetos de diferentes formas. Os alunos vão também aprender que não seria possível mover uma mão humana composta apenas por ossos. Os alunos vão compreender de que modo os ossos, os músculos, tendões e ligamentos funcionam, comparando-os com os materiais utilizados na mão biónica que fazem mover os dedos.

Esta actividade está planeada para 60-90 minutos, dependendo da idade dos alunos. No entanto, esta pode também ser uma actividade proposta para um projeto de sala de aula, englobando outras matérias de estudo, como artes, linguagem e o corpo humano.

FACTOS RELEVANTES

Tema: Ciência, Artes

Faixa etária: 8-12 anos

Tipo: Atividade para estudantes

Complexidade: Fácil / média

Tempo de preparação do professor: 1 hora

Tempo de aula requerido: 60 a 90 minutos

Custo: baixo

Localização: sala de aula

Inclui o uso de: material manipulável

Objectivos de aprendizagem

- Compreender como funciona a mão humana;
- Aprender que a Ciência e a Medicina utilizam próteses biónicas para substituir partes do corpo humano que não funcionam devidamente ou que estão em falta.
- Aprender que os cientistas utilizam o corpo humano como inspiração para construir dispositivos, tais como mãos e braços, em ambientes hostis, como o espaço ou o oceano profundo.
- Explorar e testar ideias ao construir uma máquina simples (mão biónica) em grupo.

Saúde e segurança:

Os professores devem ajudar os alunos a cortar o cartão.

Os professores devem ajudar os alunos a manusear a cola quente, pois esta pode ser prejudicial para a pele e provocar queimaduras.

Sumário de atividades

Atividade	Título	Descrição	Objectivos	Requisitos	Tempo
1	O que está dentro da tua mão?	Os alunos vão estudar a mão humana.	Os alunos vão compreender o papel dos ossos, músculos e tendões na mão humana.	Nenhum	15 minutos
2	Construir uma mão biónica	Os alunos vão construir uma mão biónica.	Os alunos vão construir uma máquina simples e vão compará-la com a mão humana.	Conclusão da atividade 1	30 a 60 minutos
3	Testa a tua mão biónica	Os alunos vão testar a mão biónica enquanto realiza diferentes tarefas	Os alunos vão compreender a importância dos diferentes componentes da mão biónica e vão relacioná-la com a própria mão.	Conclusão da atividade 2	15 minutos

Introdução

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. Outro exemplo de biônica são os robôs humanóides que imitam o aspeto e o funcionamento do ser humano.

Robôs humanóides são propostos para substituir o ser humano 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 humanóides e astronautas trabalhem em conjunto para explorar o espaço. Ambos poderão utilizar mãos biônicas. Os robôs necessitarão delas para manipular objetos feitos para uso humano. Os astronautas irão beneficiar delas pois manipular objetos no vácuo do espaço através das luvas do fato espacial pode tornar-se uma tarefa cansativa.

A ESA desenvolveu a mão biônica DEXHAND para ser utilizada por robôs e possivelmente por astronautas.

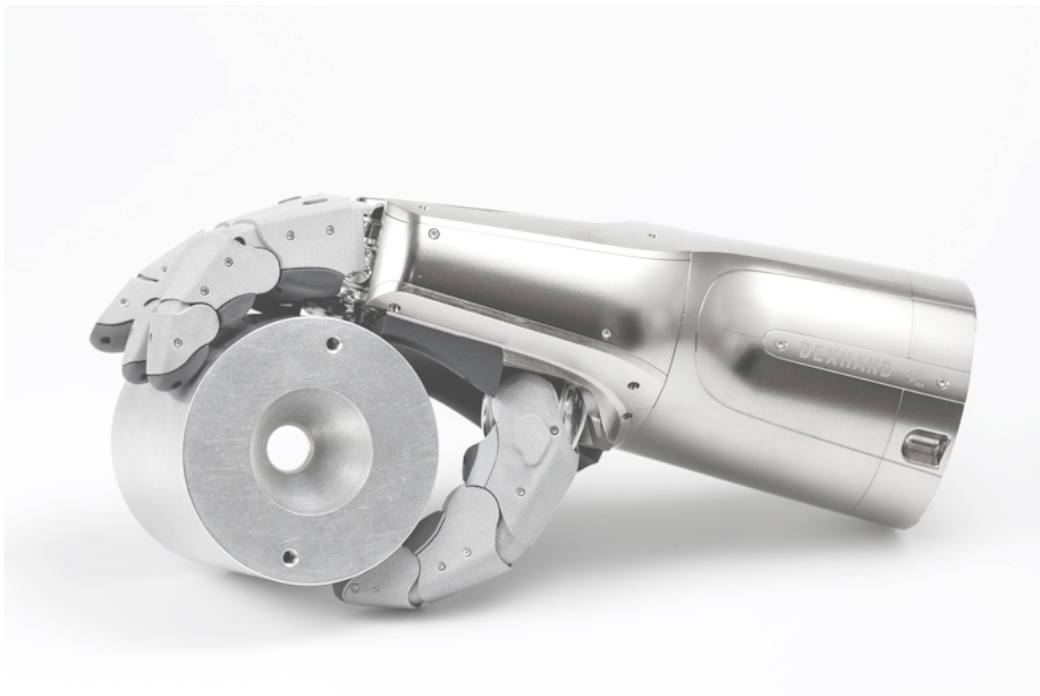


Figura 1: A DEXHAND da ESA desenvolvida pelo Instituto de Robótica e Mecatrônica do DLR

Antes de começar a construção da mão biônica, vamos compreender como funciona a mão humana.

A mão humana

A mão humana é uma estrutura bastante complexa. Contém 27 ossos e 34 músculos, juntamente com muitos tendões, ligamentos, nervos e vasos sanguíneos, sendo todos cobertos por uma fina camada de

pele. Cada dedo consiste em três ossos (falanges), que são nomeados de acordo com a sua distância à palma da mão: a falange proximal, a falange média e a falange distal.



Figura 2: Representação dos ossos na mão.

Créditos: <http://www.cyh.com/HealthTopics/HealthTopicDetailsKids.aspx?p=335&np=152&id=2458>

Os tendões unem os músculos aos ossos, enquanto que os ligamentos fixam os ossos uns aos outros.

Os tendões que ajudam os nossos dedos a moverem-se estão ligados a 17 músculos na palma da mão e a outros 18 músculos do antebraço.

As duas principais ações dos dedos - flexão e extensão - são realizadas pelos músculos fletores e extensores, respectivamente. Os fletores estão ligados à parte inferior do antebraço e os extensores estão unidos ao topo do antebraço.

Atividade 1 – O que está dentro da tua mão?

Nesta actividade, os alunos vão compreender o papel dos ossos, músculos e tendões na mão humana.

Exercício

1. Os estudantes devem desenhar o contorno da sua própria mão numa folha de papel, como no exemplo da figura 3.



Figura 3 – estudantes a realizar a atividade

2. Os estudantes devem comparar os seus desenhos com a foto de um raio-X de uma mão e desenhar os ossos da mão nos seus desenhos.

3. Os estudantes devem identificar os ossos da mão e escrever os respectivos nomes no desenho.

4. Os estudantes devem observar as suas mãos e descrever as estruturas que ajudam o movimento das mãos. Discutir com os alunos a importância do papel da pele, dos músculos e dos tendões. Estes conceitos vão ser explorados quando os alunos construírem a mão biónica na actividade 2.

Atividade 2 – Constrói uma mão biónica

Nesta atividade, os alunos vão aprender o que é uma mão biónica e como funciona. Vão contruir a sua própria mão biónica de cartão e vão trabalhar em grupos. As instruções encontram-se em Anexo.

Material

- Cartão
- Fita cola
- Cola
- Tesoura
- Fio/Cordel
- Elásticos de borracha (de várias espessuras)
- Palhinhas

Exercício

- Esta atividade está planeada para ser feita em grupo. Dividir os alunos em grupos de 2 ou de 3.
- Distribuir o material necessário para cada grupo contruir um modelo de uma mão biónica. As instruções detalhadas de como construir a mão biónica encontram-se no Anexo 1. Distribuir as instruções ou projetá-las na sala de aula. Dependendo da idade dos alunos, estes podem necessitar de assistência a cortar ou a colar o modelo.
- Após a construção do modelo, pedir aos alunos para testá-lo. Eles devem observar as suas próprias mãos como forma de inspiração. Os alunos devem comparar e debater sobre as diferenças e semelhanças entre as suas mãos e a mão biónica que foi contruida e anotar as ideias discutidas.
- Os alunos devem também comparar as suas mãos e dedos com as mãos e dedos de um colega e discutir o que acontece quando fletem extendem os dedos, com atenção especial ao polegar.
- Nas questões 6 e 7, os alunos devem compreender a função dos tendões e dos músculos na mão humana. Devem também comparar o papel das palhinhas, dos fios e dos elásticos com a função dos músculos e tendões nas suas próprias mão. Ver figura 4.

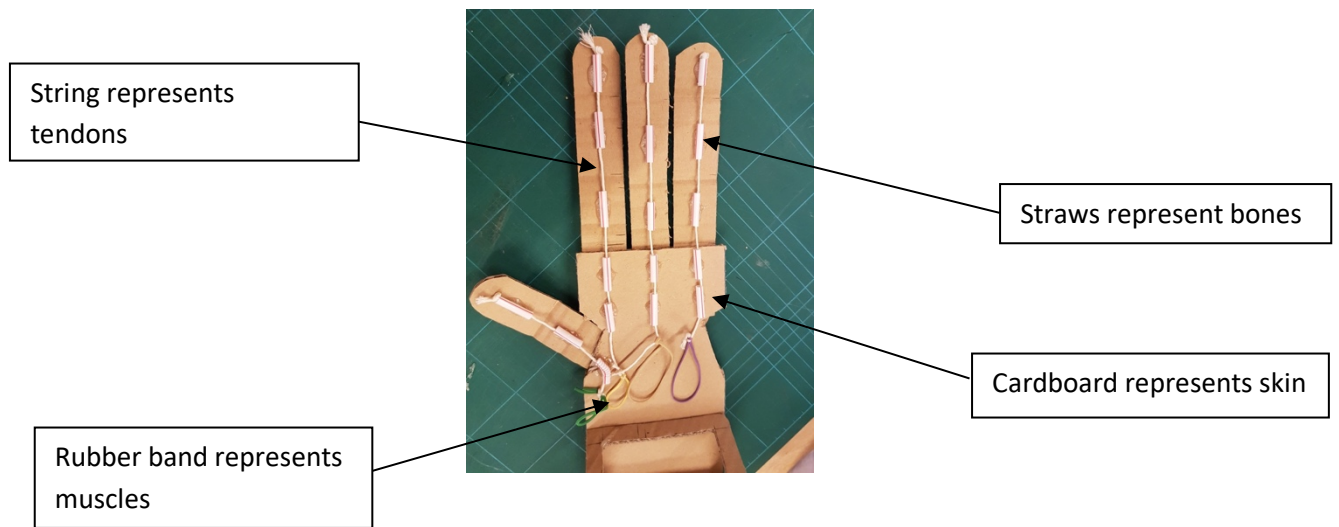


Figura 4: Comparação entre as estruturas da mão biônica e da mão humana.

Atividade 3 – Testa a tua mão biónica

Nesta atividade, os alunos vão realizar diferentes atividades com a sua mão biónica e relacionar o movimento da mão biónica com o movimento das suas próprias mãos.

Exercício

Neste exercício, os alunos devem retirar conclusões sobre que parâmetros e que estruturas afetam o desempenho das suas mãos (por exemplo, quantas falanges, a maneira como elas dobram, quantos dedos, etc.). Os professores devem guiar os alunos para responderem às seguintes questões:

- 1.a Que objetos consegues apanhar com a mão robótica?
- 1.b O que aconteceria se adicionasses mais dedos?
- 1.c O que aconteceria se retirasses um dedo?
- 1.d Porque é tão difícil apanhar certos objetos com a tua mão robótica?

A questão 2 explora ainda mais estas questões, permitindo ao aluno experienciar a impotência de ter um polegar.

Para concluir, os alunos devem responder à questão 3 para refletir sobre como usariam uma mão biónica se estivessem na Lua. Pedir aos alunos para registarem as suas conclusões num desenho ou num pequeno texto e apresentar as suas ideias ao resto da turma.

Conclusão

Estas atividades são propostas utilizando a metodologia *IBSE (Inquiry-based Science Education)*. Tendo em conta o currículo e a idade dos alunos, estas atividades podem ser apresentadas como módulos independentes ou integradas num projeto de sala de aula. Um exemplo de um projeto de sala de aula que ocupa 3 (ou mais) aulas é: pedir aos alunos para investigarem, por si mesmos, como funciona a mão humana e o papel dos ossos, músculos e tendões, usando a internet, vídeos, fotos ou outros recursos; contruir a mão biónica; concluir o projeto com uma visita a um museu natural, para ver as diferenças entre mãos humanas e patas de animais.

Para explorar mais este tópico, esta atividade pode ser desenvolvida e integrada com outras do Kit Moon Camp, ou seja, o Braço Robótico e o Corpo Humano.

Para um projeto mais completo sobre o corpo humano, os alunos podem também participar na Missão X – desafio de treinar como um de astronauta.

Links úteis

Recursos da ESA

Recursos da ESA para a sala de aula: www.esa.int/Classroom_resources

Página inicial da ESA para crianças: www.esa.int/esaKIDSen/

Corpo Humano: A ser publicado

Braço Robótico: A ser publicado

Missão X: <http://trainlikeanastronaut.org/>

Projetos espaciais da ESA

Rollin' Justin a ser controlado pelo astronauta Paolo Nespoli a partir da ISS:

https://www.esa.int/spaceinimages/Images/2017/09/Paolo_during_Justin_experiment

https://www.esa.int/spaceinimages/Images/2017/09/Justin_and_Paolo

Infográfico sobre a experiência *Rollin' Justin*: <http://blogs.esa.int/VITAmision/2017/08/25/supvis-justin-experiment-an-infographic/>

Automação e robótica da ESA:

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

Laboratório de Telerobótica e de Háptica da ESA: <http://esa-telerobotics.net/>

Dispositivo de control da mão:

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

Moon Village: Humans and robots together on the Moon:

https://www.esa.int/About_Us/DG_s_news_and_views/Moon_Village_humans_and_robots_together_on_the_Moon

Informação Extra

Sophie's Super Hand, um exemplo de uma mão prótica em 3D: <https://vimeo.com/151718118>

Como um braço robótico no espaço inspirou tecnologia cirúrgica na Terra:

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

Anexo 1 - Instruções para construir a mão biônica

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).

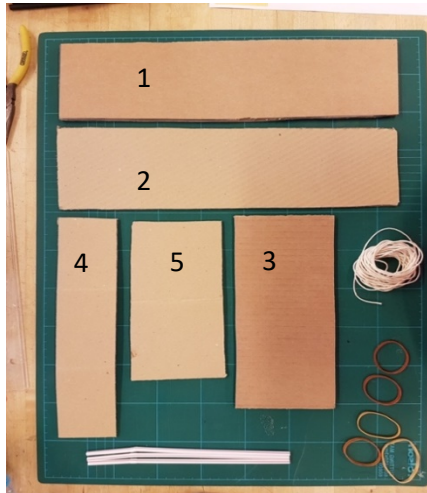


Figura A1

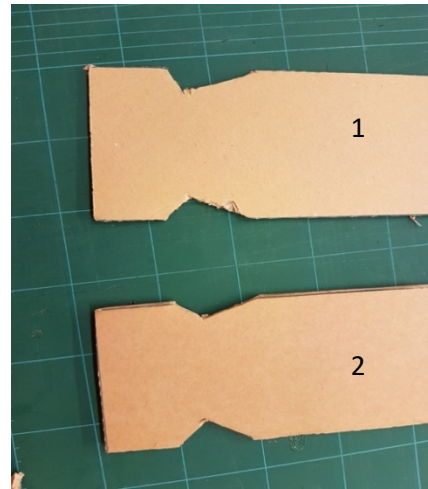


Figura A2

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

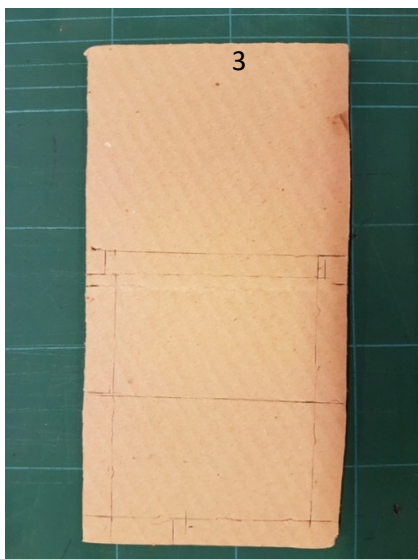


Figura A3

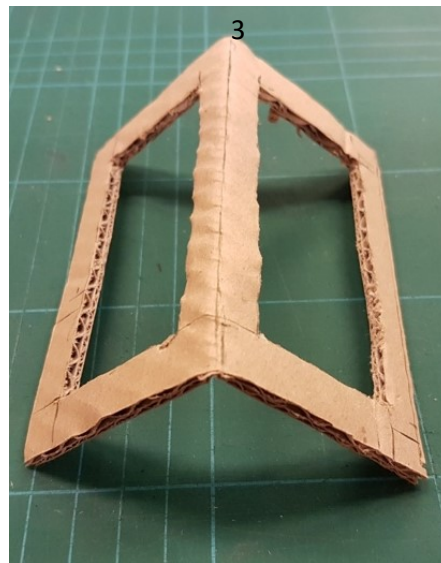


Figura A4

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

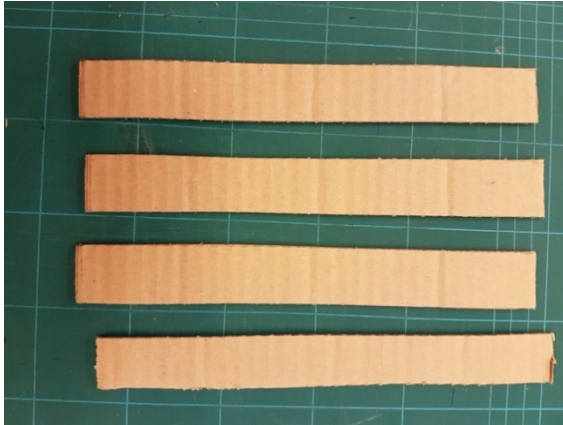


Figura A5

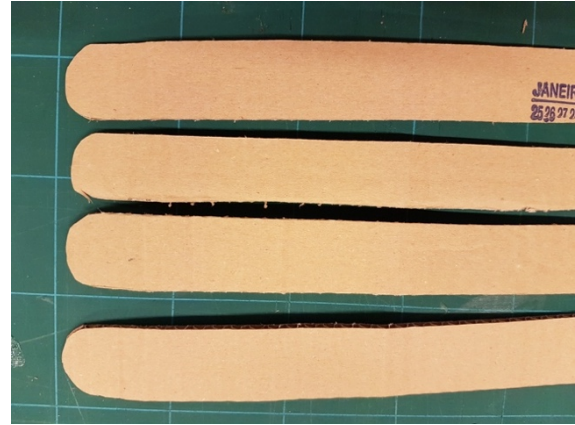


Figura A6

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

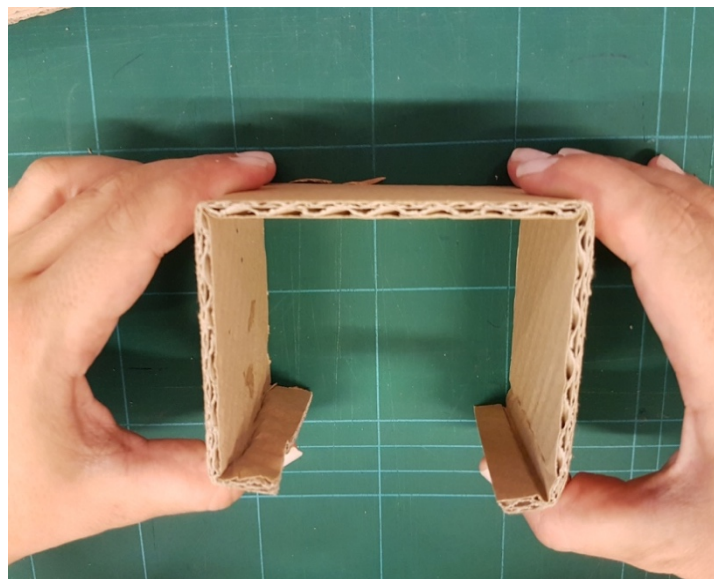


Figura A7

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



Figura A8



Figura A9

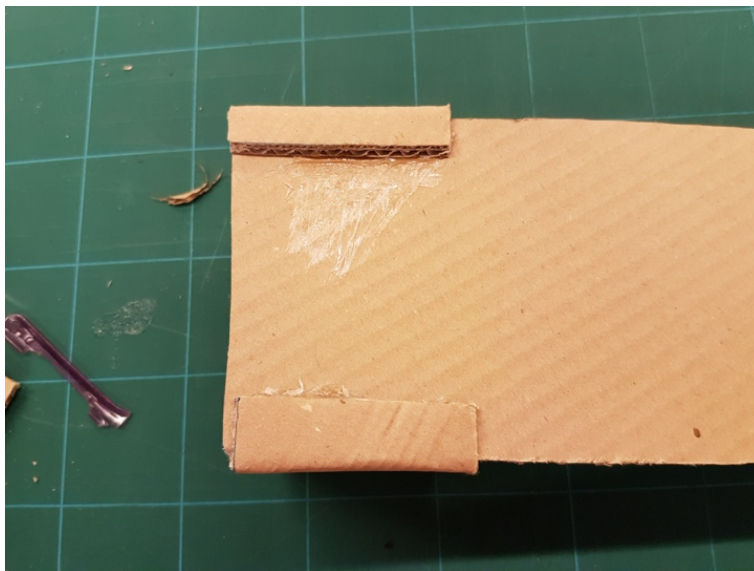


Figura A10



Figura A11

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



Figura A12

Cola o manipulador ao braço (Figuras A13 e A14).

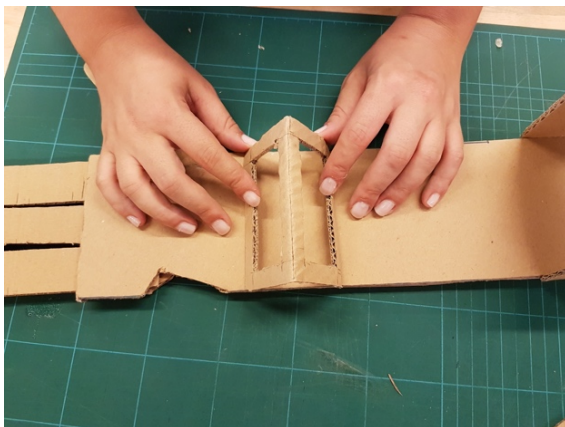


Figura A13

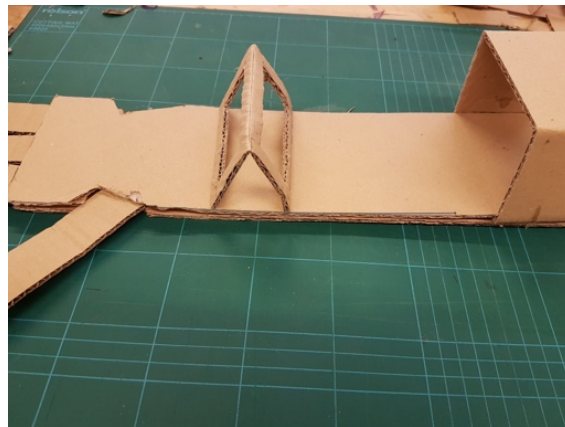


Figura A14

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

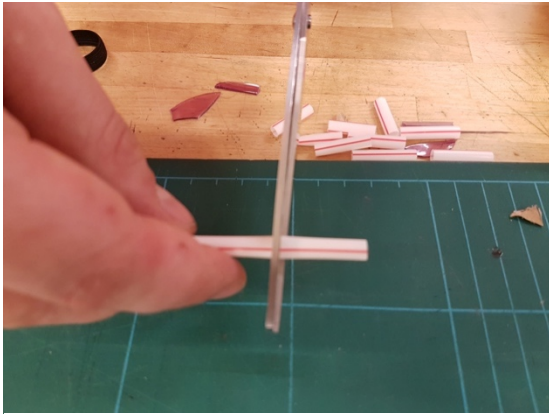


Figura A15

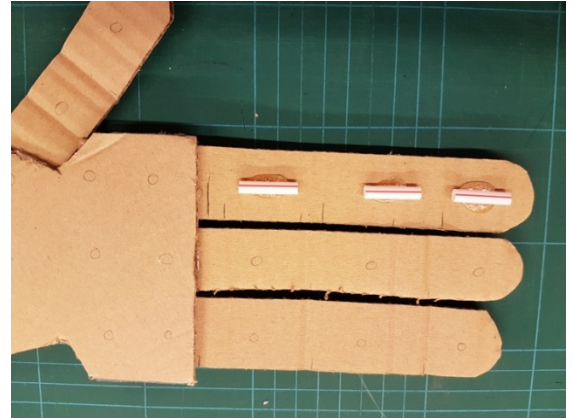


Figura A16

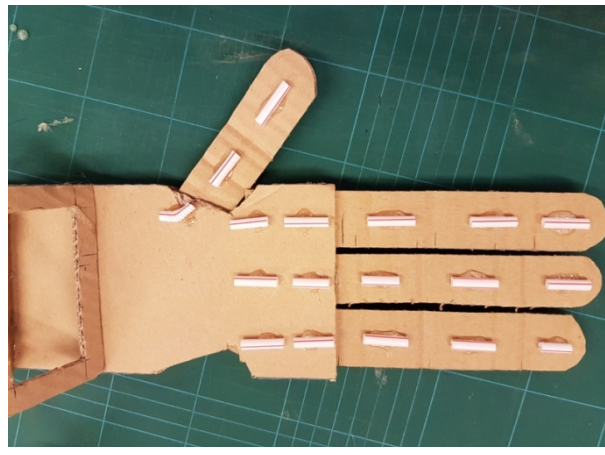


Figura A17

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



Figura A18

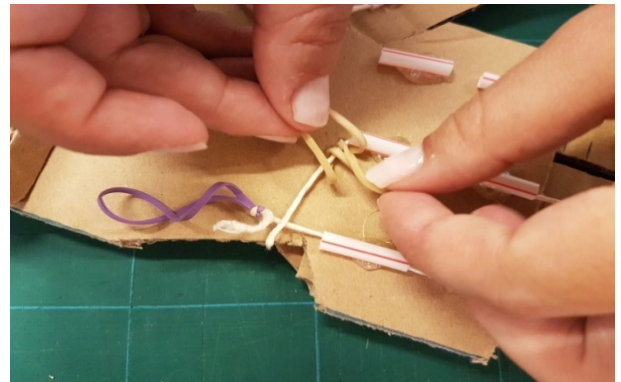


Figura A19



Figura A20

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

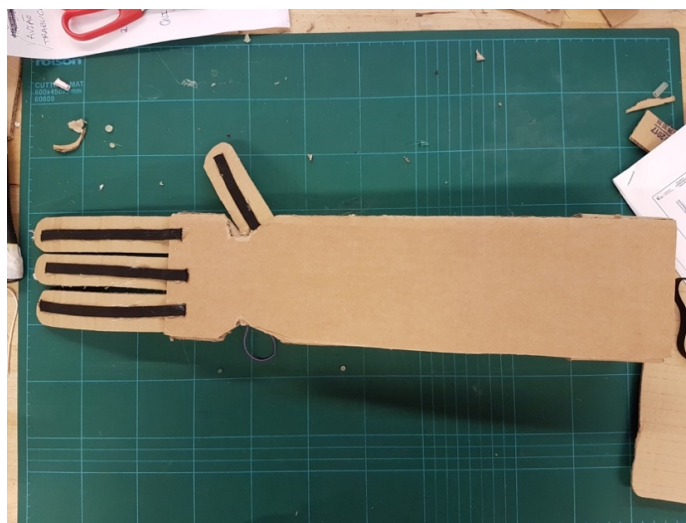


Figura A21