

5 e 6 . out . 16
PUCRS . Porto Alegre . Brasil



2º Congresso
Brasileiro
do PLÁSTICO

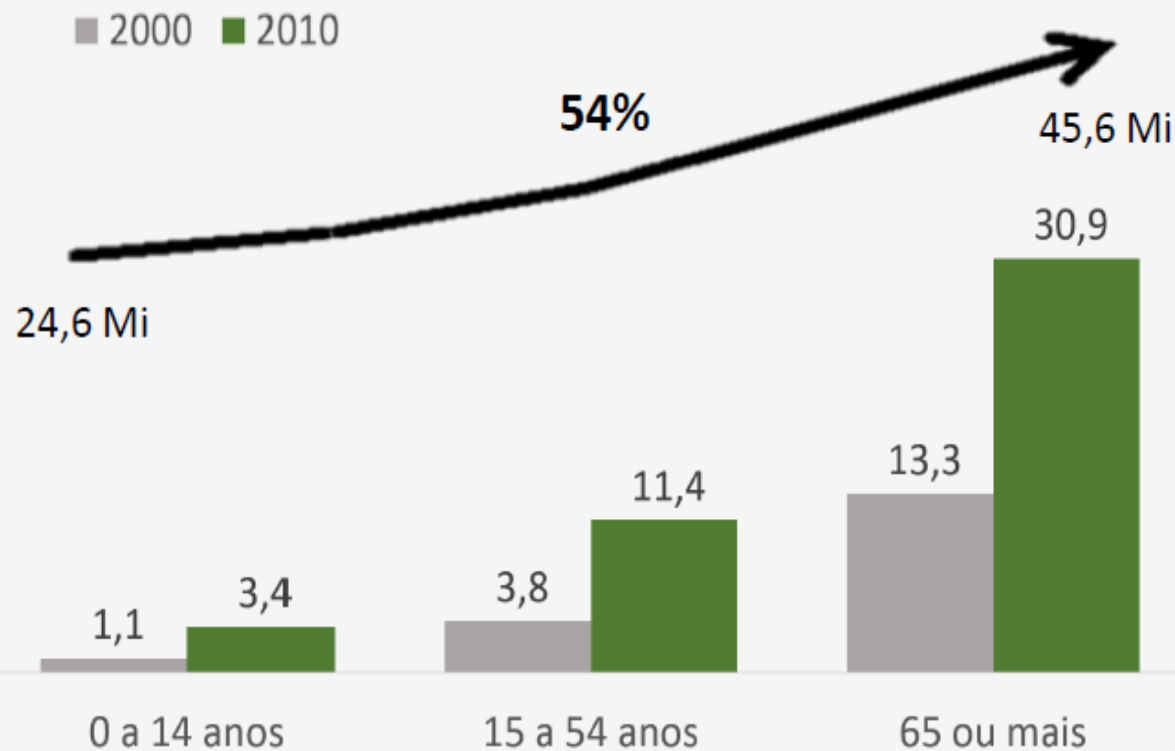
ÓRTESES E PRÓTESES

FEITAS COM IMPRESSORAS 3D - EVOLUÇÃO

Profa. Dra. Maria Elizete Kunkel
Grupo de Biomecânica e Forense
Instituto de Ciência e Tecnologia



Portadores de deficiência no Brasil



Argentina

41,5 Mi

Uruguai

3,4 Mi

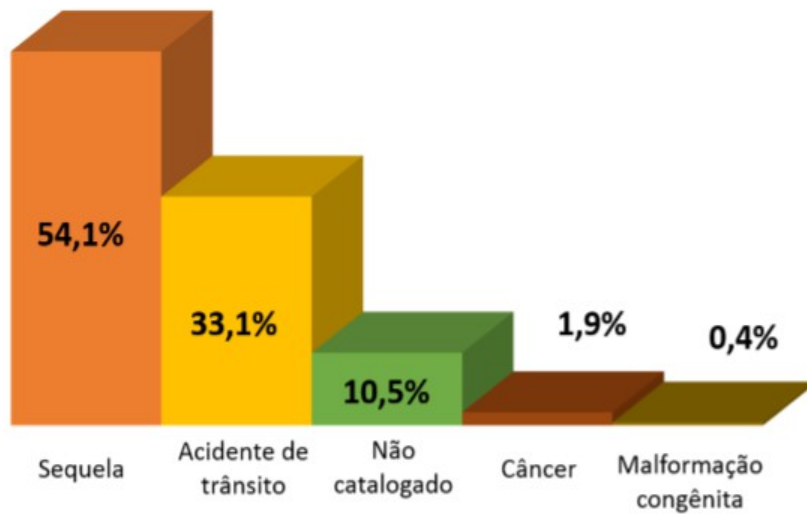
Portugal

10,4 Mi

(WORLD BANK, 2014)

Causas de deficiências de membro superior

Deficiência motora: Ausência, malformação congênita e amputação de membro superior



SUS (2013)



Sindicato de Metalurgicos
de Osasco SP (2014)

TECNOLOGIA ASSISTIVA **NO BRASIL**

O QUE É?

Equipamentos que ampliam as habilidades funcionais da pessoa com deficiência



Brasil tem **45 MILHÕES DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA**

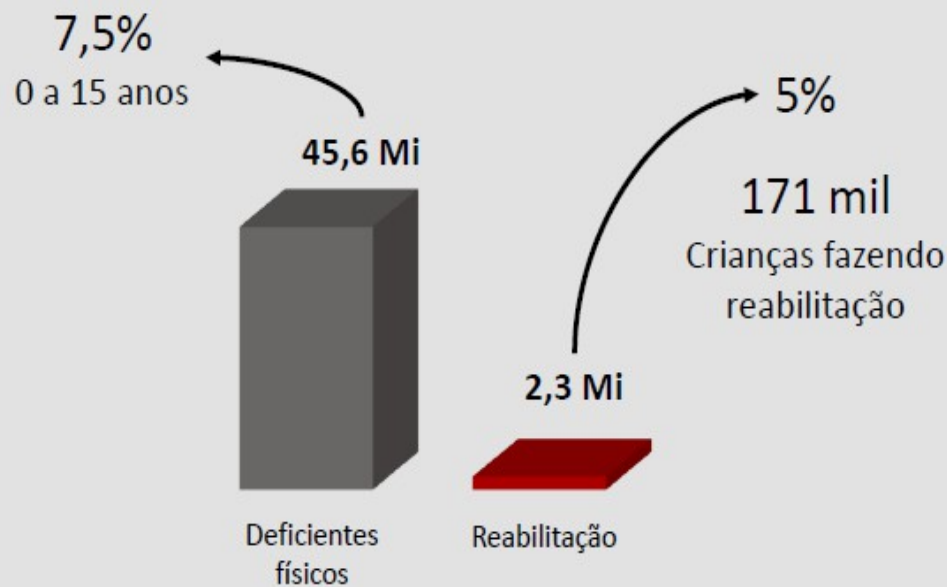


Governo federal
custeia **71 GRUPOS DE PESQUISA EM TECNOLOGIA ASSISTIVA**



1.500 PRODUTOS
com essa tecnologia
foram catalogados
nos últimos anos.

Protetização e reabilitação de membro superior



Abotec (2015)

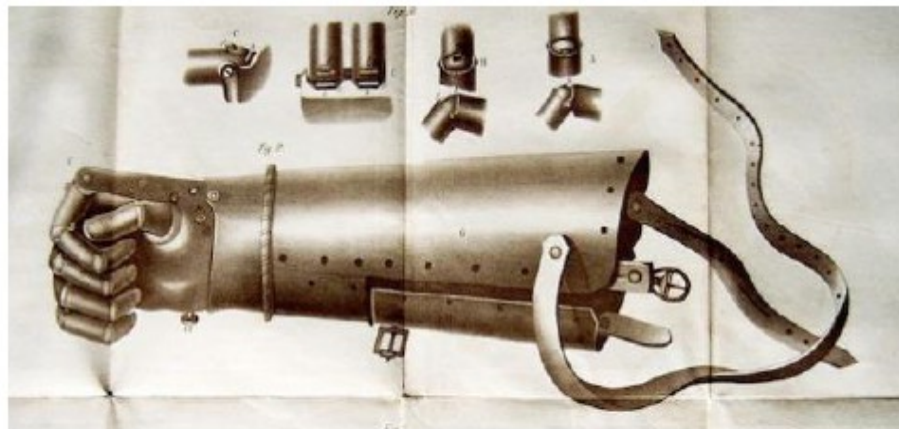
Evolução das próteses de membro superior



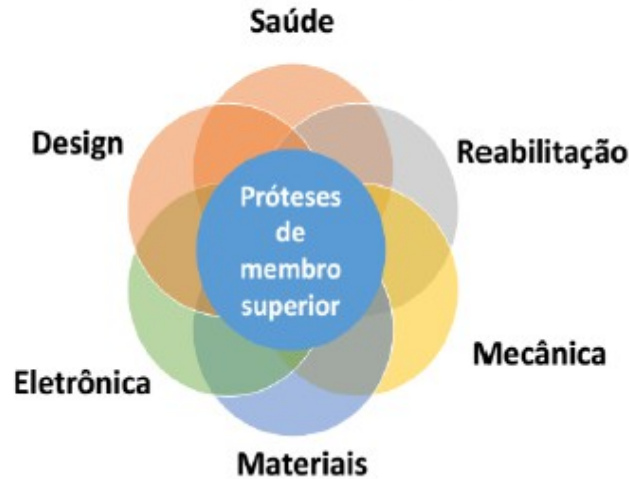
1069 - 664 AC, Egito ¹



Renascimento (1400 – 1800) ²



Século 19, Alemanha ³



(Science Museum, Londres) ³



Ficção científica (1980-2016) ^{4,5}



Rio de Janeiro, 05 de Fevereiro de 2016.

Orçamento 040216-1000

Prezada Sra. Lisis Carneiro Camargo, é com prazer que apresentamos uma estimativa de Protetização para amputação Transradial.

- 1) Prótese transradial com mão biônica  com 7 funções e 2 luvas cosméticas.

Investimento ----- R\$ 340.000,00

Opção de Garantia estendida de 05 anos com acréscimo de R\$ 41.000,00



Movimento Open Design

Produtos físicos - colaboração de pessoas

Projetos para o bem comum
Ex: impressão 3D

Projetos
social



COMO FUNCIONA UMA IMPRESSORA 3D

BOBINA DE AQUECIMENTO

O filamento entra nesse dispositivo e, após passar por altas temperaturas, é derretido.

FILAMENTOS

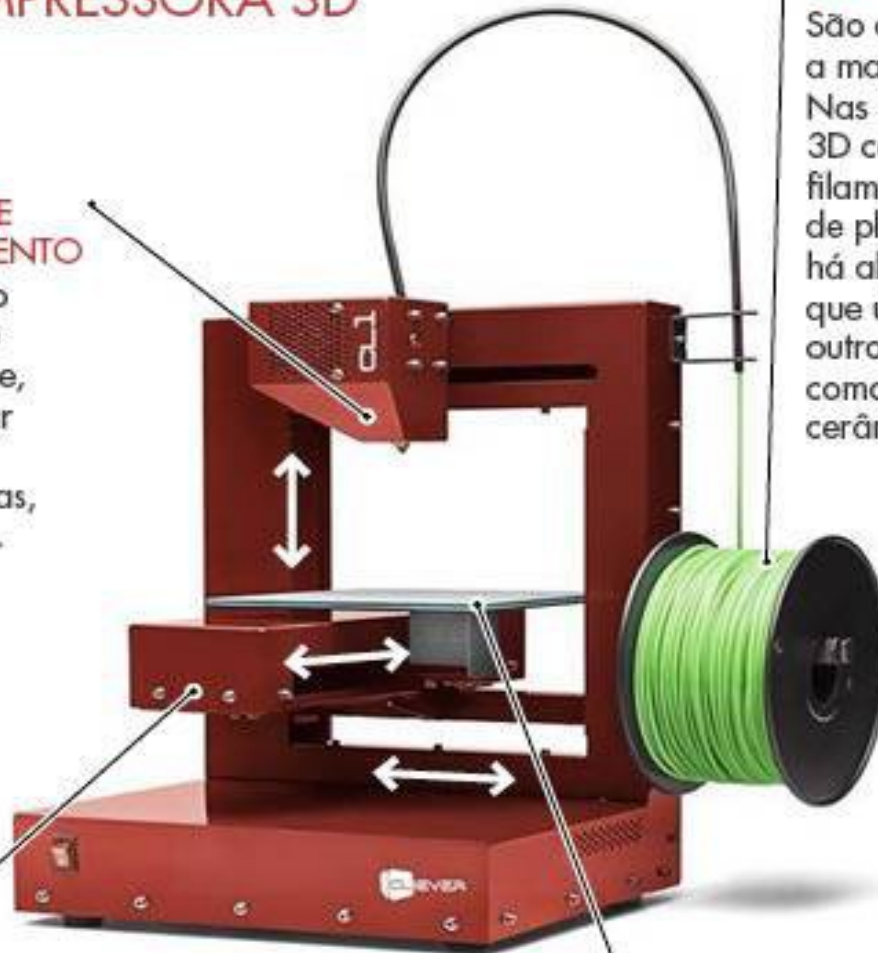
São os fios com a matéria-prima. Nas impressoras 3D comuns, os filamentos são de plástico, mas há algumas que utilizam outros materiais, como metais e cerâmica.

EIXOS

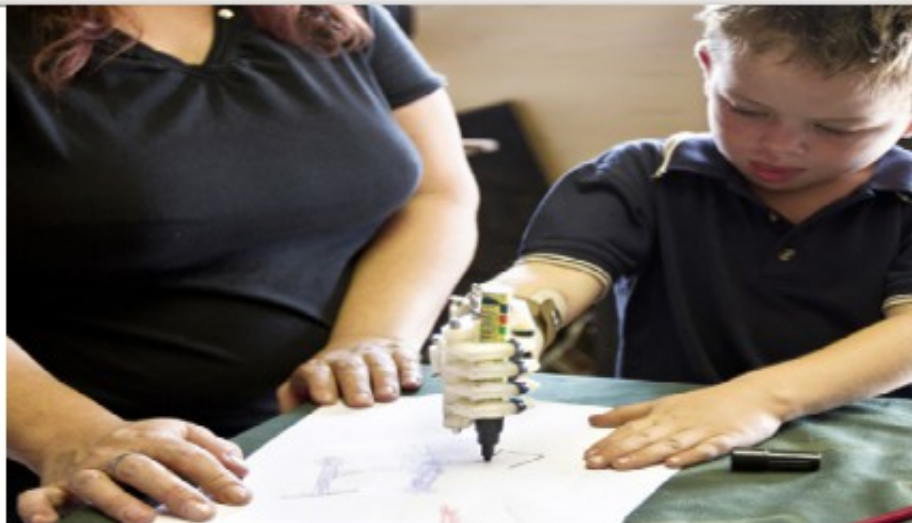
Estruturas que conseguem movimentar a bandeja para todos os sentidos, permitindo que o objeto seja formado.

BANDEJA

Local em que a matéria-prima é depositada de acordo com as instruções do programa de computador.



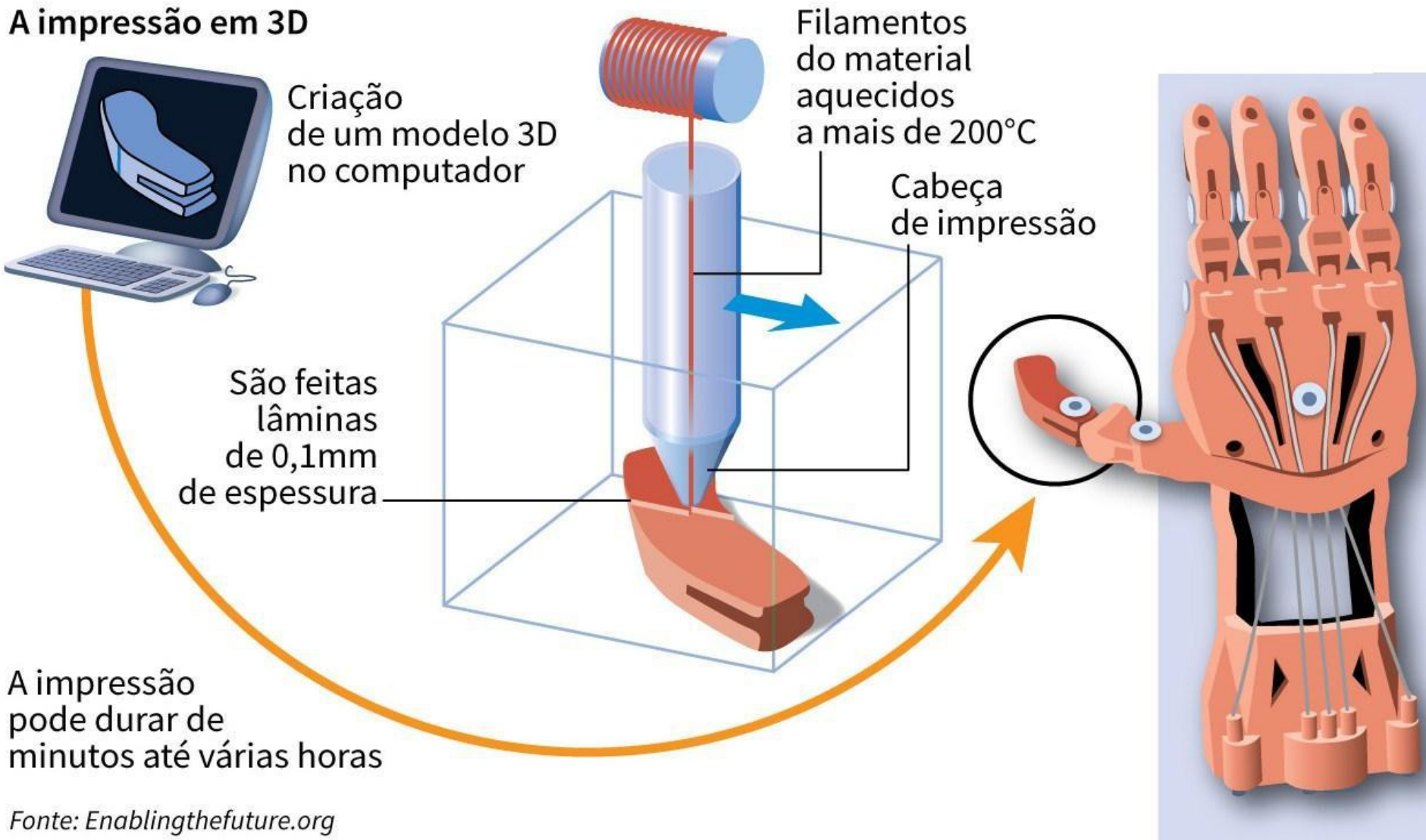
ONGs internacionais - Próteses 3D



Uma prótese de mão impressa em 3D

O dispositivo é menos sofisticado que uma prótese médica mas é mais barato e prático

A impressão em 3D



Tipos de próteses de membro superior por impressão 3D

Próteses acionadas pelo punho
requerem um punho funcional

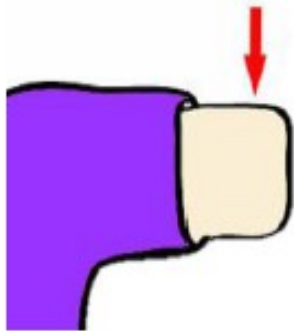


e palma suficiente para
empurrar o dispositivo

Pouca ou nenhuma
funcionalidade no punho?



O ideal é uma prótese acionada
pelo cotovelo

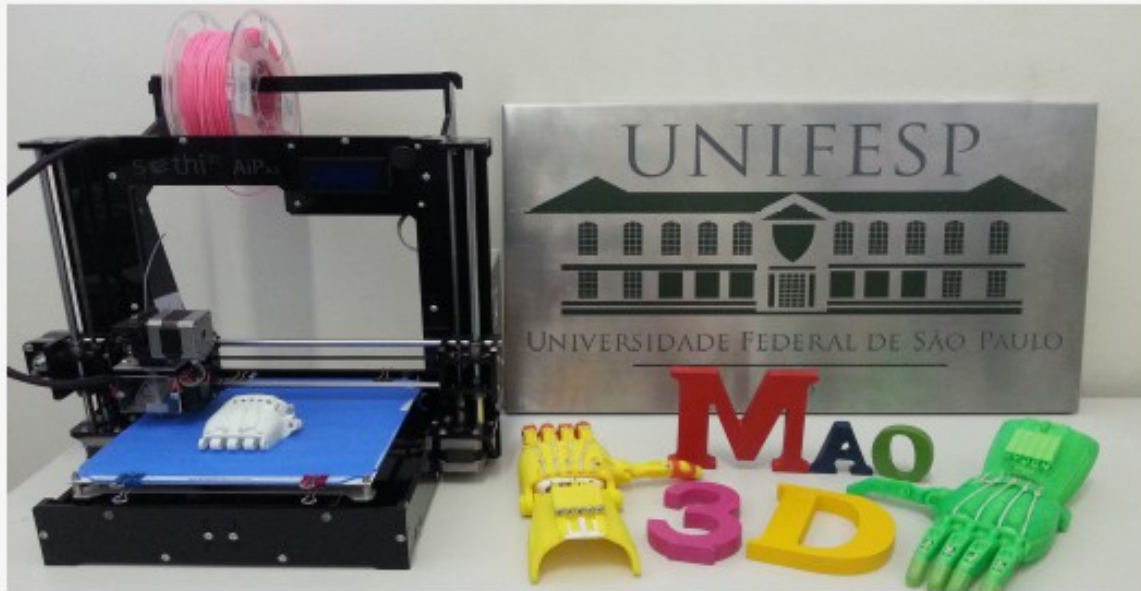


Para amputações acima
do cotovelo o ideal é
utilizar uma prótese
mioelétrica



Programa de Pesquisa e Extensão da Unifesp **Mao3D**

Protetização e Reabilitação de
Membro Superior com Tecnologia
de Impressão 3D



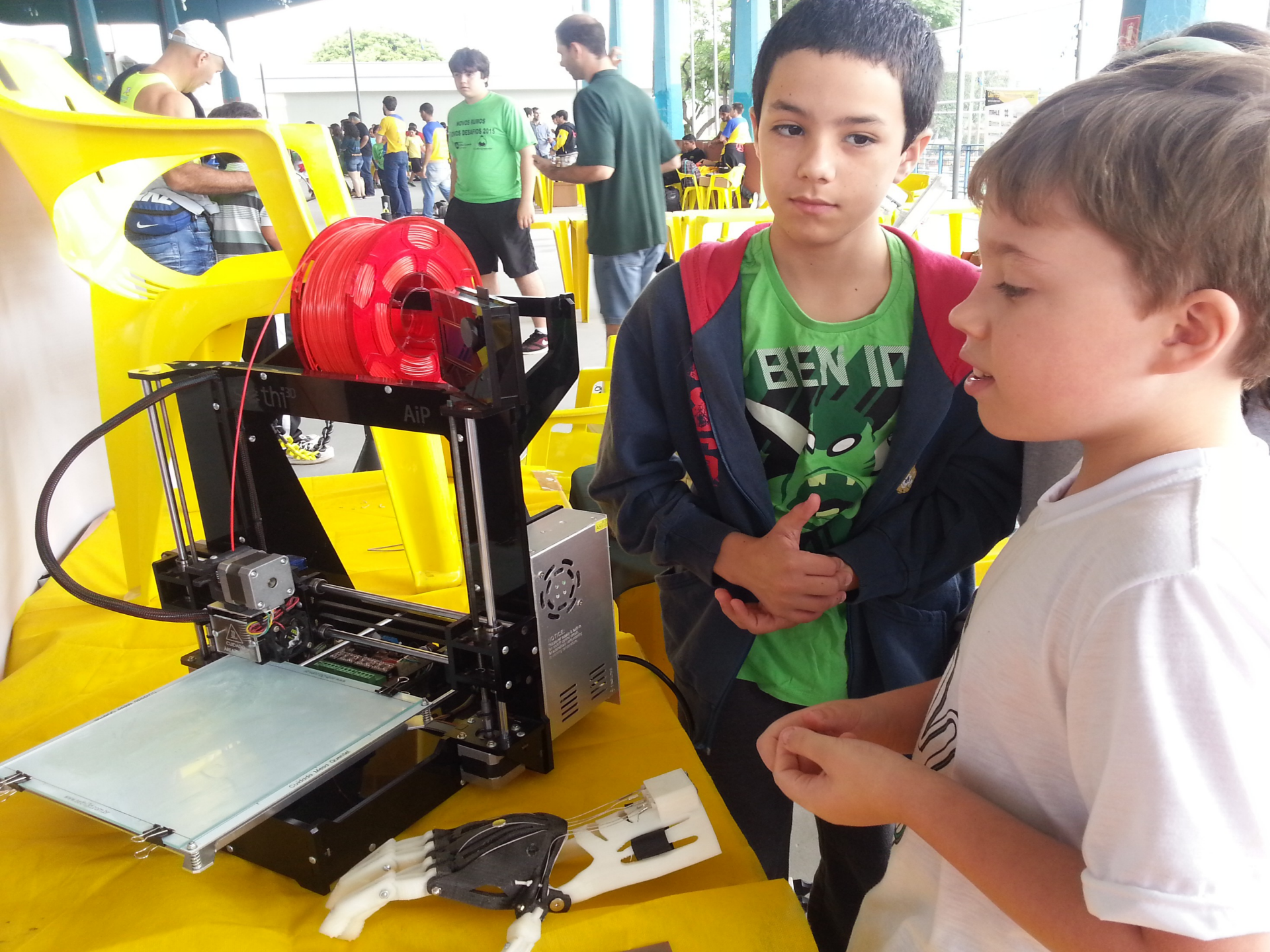
Divulgação

Difusão



Distribuição

*Captação de
recursos*



Case 1 – Léo, 7 anos, malformação congênita de antebraço



Case 2 – Gabriel, 9 anos, amputações de membros após meningite



Case 3 – Lucas, 4 anos, amputação após erro médico



Prótese mioelétrica de baixo custo



Prótese mioelétrica de baixo custo



Estrutura	Massa (kg)
Mão	0,142
Braço	0,150
Total	0,292

Produzido em
96 h



R\$ 30,00



R\$ 50,00



R\$ 100,00



R\$ 50,00



R\$ 421,00



R\$ 130,00

Aproximadamente
R\$ 1000,00



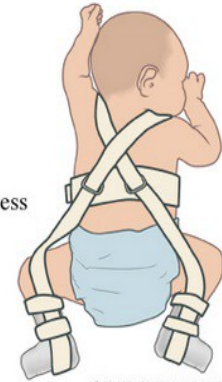
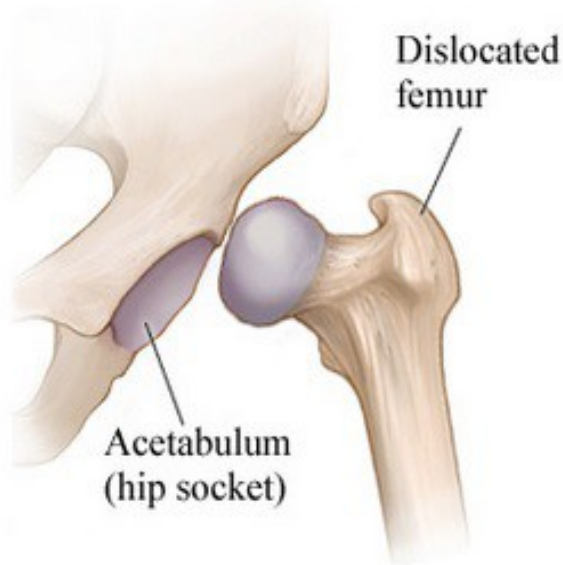
R\$ 15.000,00⁶



R\$ 300,00

Estrutura mecânica da Mio3D

Órtese de quadril infantil

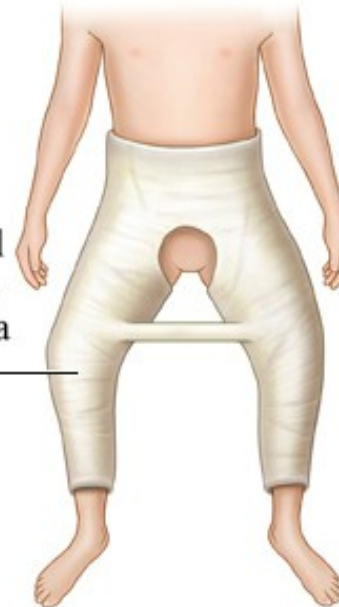


Pavlik harness

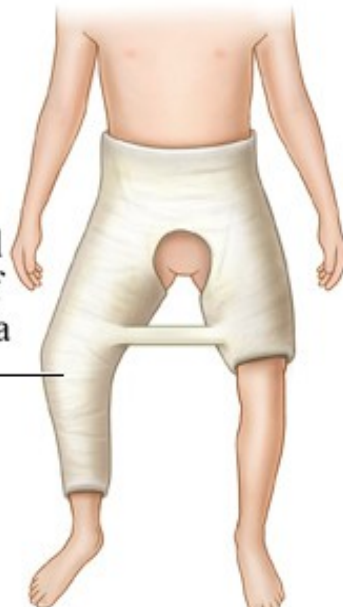
© Healthwise, Incorporated

© Healthwise, Incorp

Bilateral long leg hip spica cast



One and one-half hip spica cast



© Healthwise, Incorporated

Órtese de quadril infantil por impressão 3D

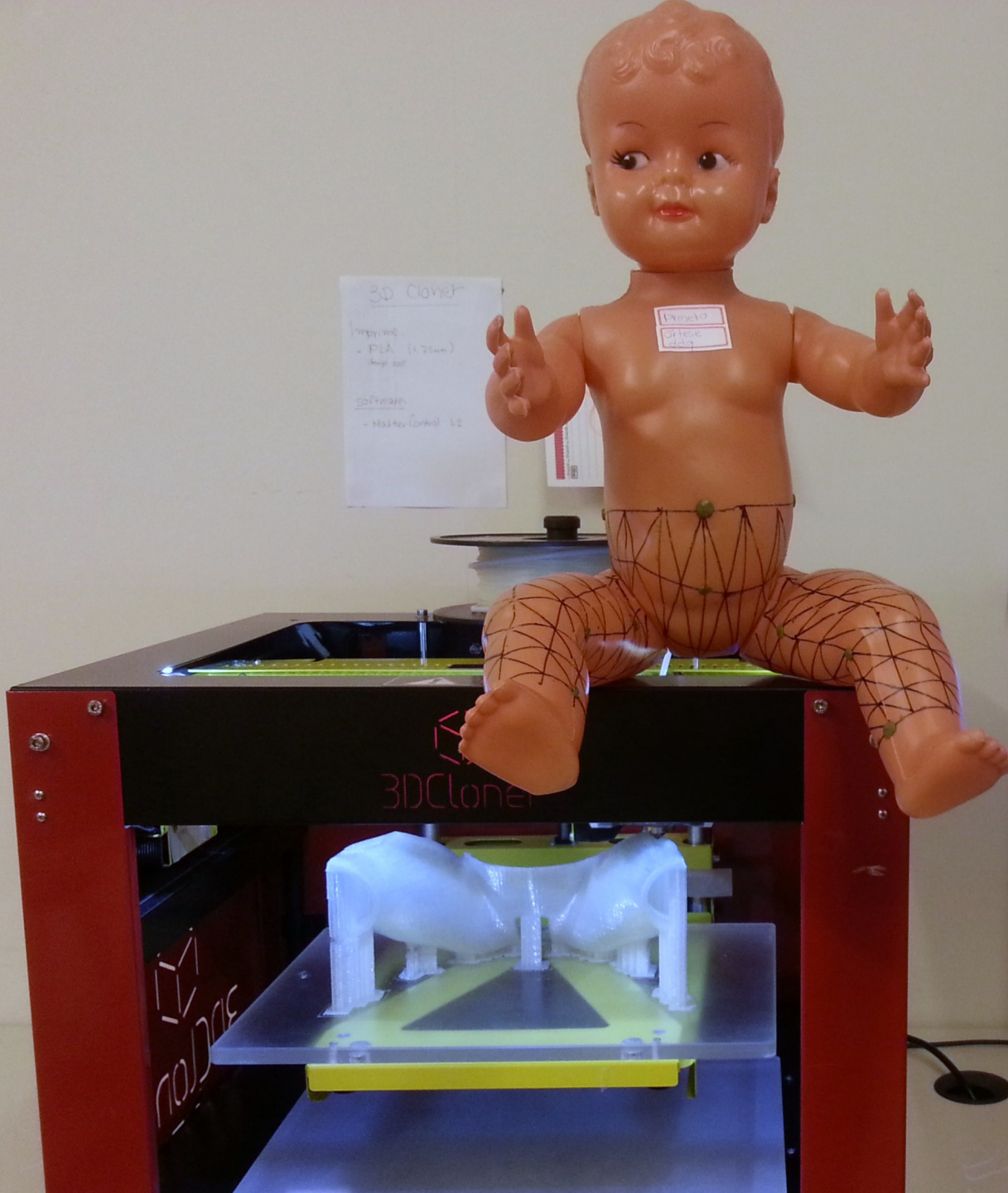


RESEARCH ON
BIOMEDICAL
ENGINEERING
rbejournal.org

Volume, Number, p. ,

A digital approach for design and fabrication by rapid prototyping of orthosis for developmental dysplasia of the hip

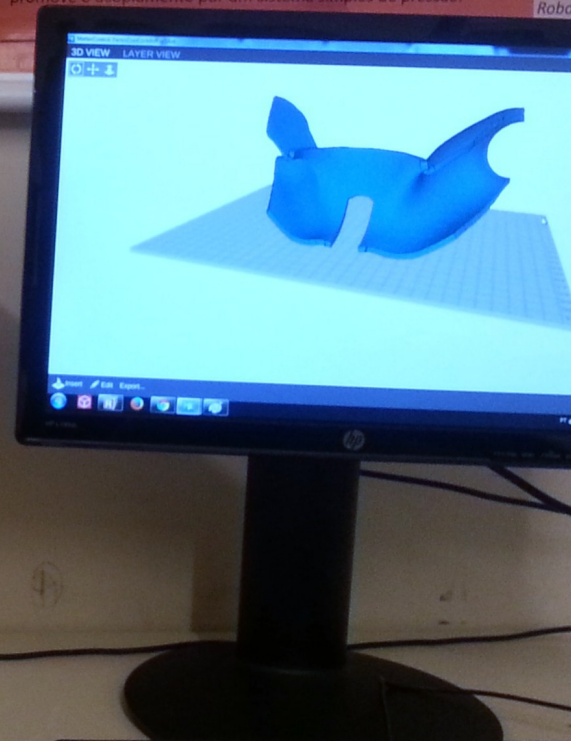
Rodrigo Munhoz, Cícero André da Costa Moraes, Harki Tanaka, Maria Elizete Kunkel*



3D Cloner
Impressora:
- PLA (1.75mm)
- 100g
Software:
- MakerControl 1.2

Material e Métodos

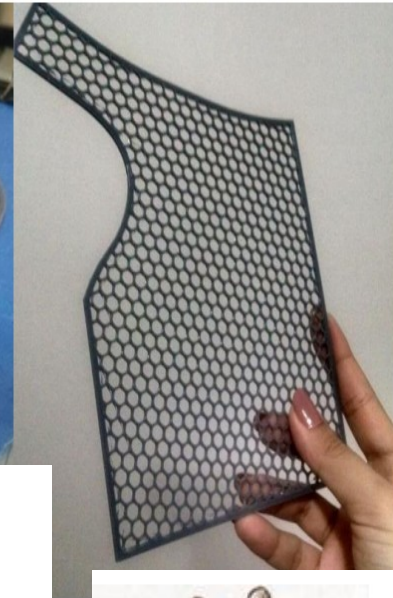
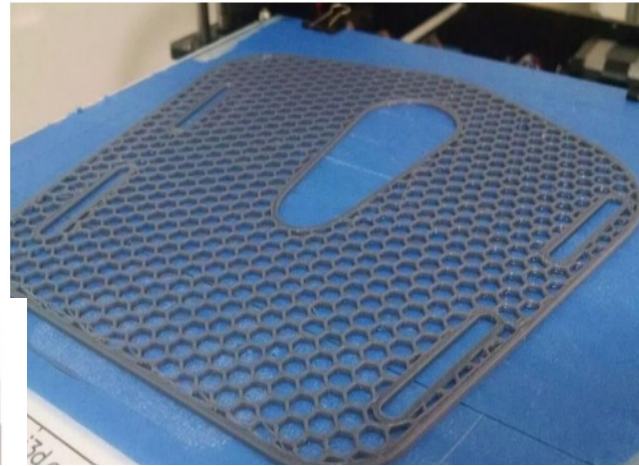
- Nesta fase inicial da pesquisa foi desenvolvido um protótipo que servirá como base de uma prótese infantil para uma criança de idade entre 5 e 10 anos. Será estudado um acabamento antropomórfico para melhorar seus aspectos visuais.
- A partir do modelo 3D fornecido pelo projeto ROBOHAND foram impressas as peças que compõem a mão robótica (impressora FORTUS 250mc, Stratasys) com um material plástico (ABS).
- Através do interior da palma da mão e de cada dedo passa um tracionador, que é fixado à uma base. Este tracionador, ou tendão mecânico, é responsável por flexionar e estender os dedos. Esta parte serve também de interface mecânica que promove o acoplamento por um sistema simples de pressão.



Órtese para estabilização de punho

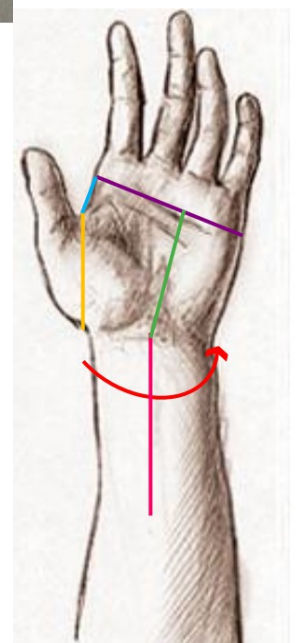


Órtese para estabilização de punho por impressão 3D

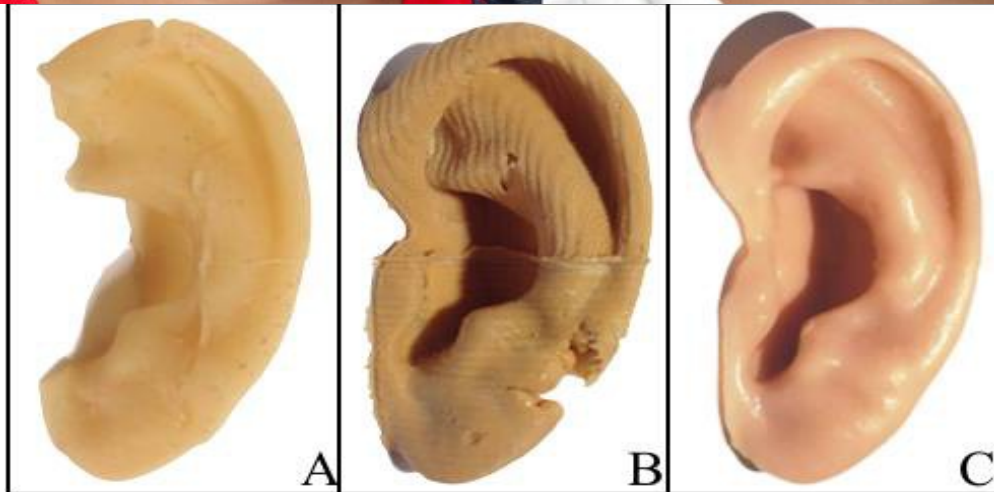


Vantagens

- Custo Reduzido
- Rápida produção
- Respirável
- Lavável
- Leve
- Estética
- Viabilidade de produção de outros modelos



Prótese de orelha



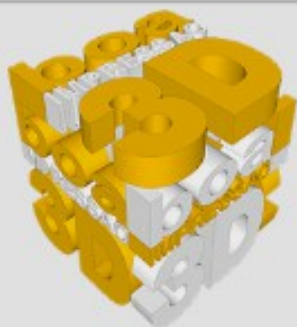
Futuro:

Uso cada vez maior de filamentos plásticos na reabilitação!

- **Modelagem 3D:** parametrização e personalização (lúdico).
- **Manufatura aditiva:** reprodutibilidade, baixo custo e tempo.
- **Método dos elementos finitos:** custo-benefício na produção.
- **Material PLA:** leve, baixo custo, biodegradável, biocompatível e boa resistência estrutural.



Sethi 3D



Boa Impressão 3D



Maker Linux



Gustavo Takara

Polygon Lab Prototipagem Rápida Ltda ME



3D LAB



Rede de
Reabilitação
Lucv Montoro



SOLUTION3D
Materialize Suas Ideias

Solution 3D



Leonardo Amaral

B3D

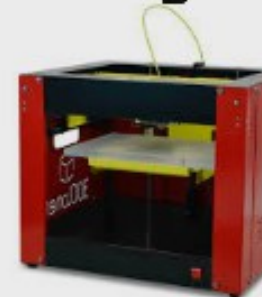
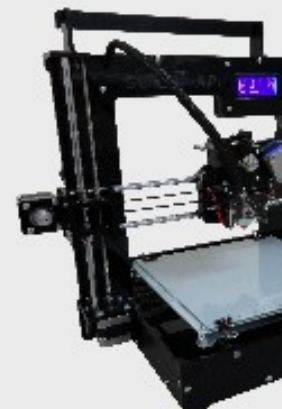


Tecnologia em eletrônica



Adriana Miyazaki

Elav - Communication Loves Technology



Obrigada pela atenção



/mao3d

/biomecanicaeforenseunifesp