



FAB LAB
HENRIQUES
NOGUEIRA

Impressão 3D

Uma breve introdução...



Agenda

Primeira parte: Apresentação

- Impressão 3D – O que é?
- Áreas de aplicação
- Tipos de impressoras 3D
- Materiais
- Software (modelagem e *slicing*)
- Processo de fabricação 3D
- Aspectos a considerar na impressão 3D
- Cuidados e segurança

Segunda parte: Fabricação

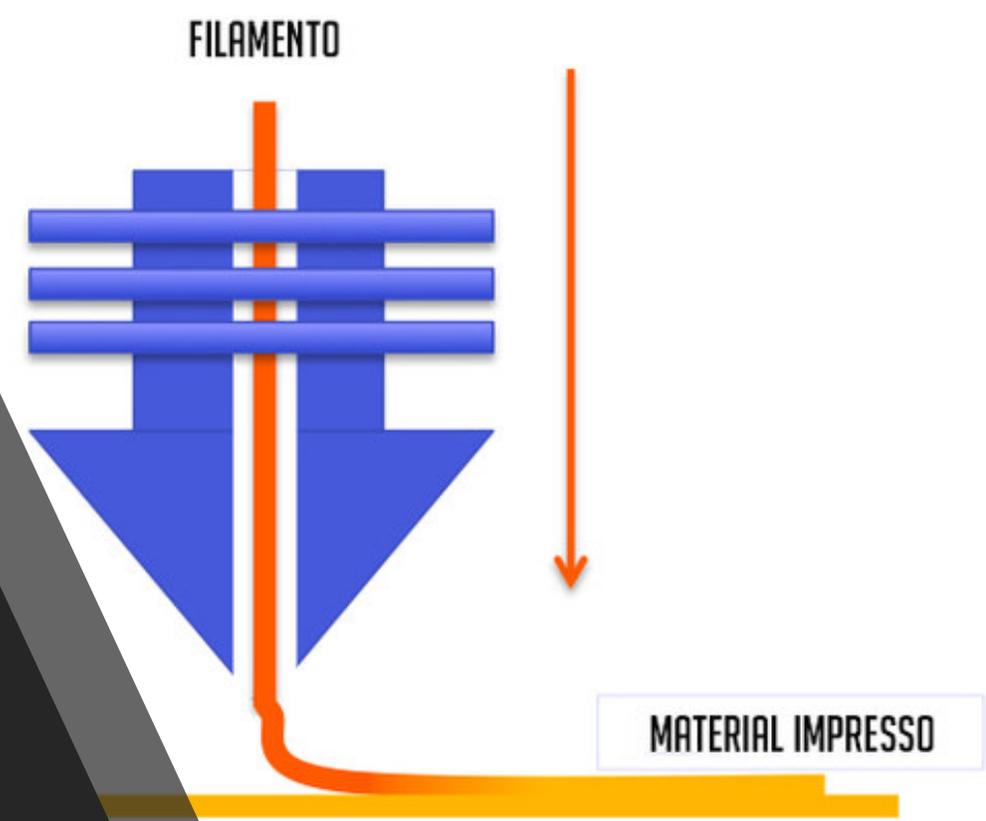
- Fatiamento (Slicing)
- Fabricação 3D

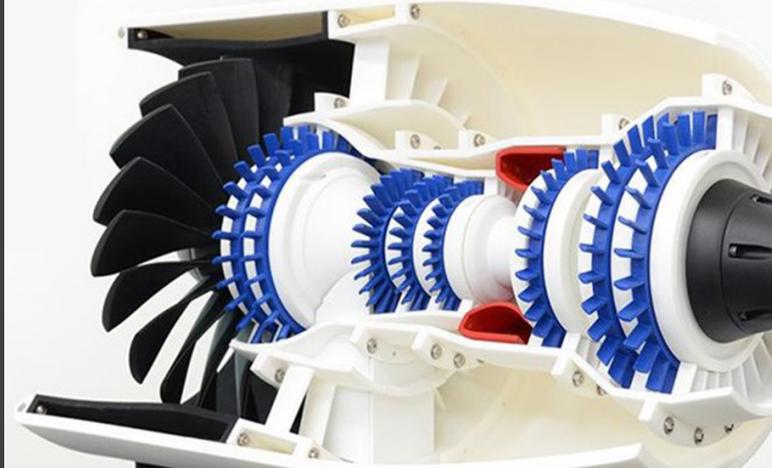
Terceira parte: Modelação

- Aprender a trabalhar com o Tinkercad

Impressão 3D – O que é?

- É um **método de fabricação de objetos físicos** a partir de um **modelo 3D criado em computador**.
- Na impressão 3D, as peças são criadas através da **colocação de camadas sucessivas de material** até ser completamente formada.
- Com **programas de modelagem 3D** é possível personalizar modelos de impressão 3D ou criar novos objetos.
- Possibilita a **fabricação de peças complexas** utilizando menos material do que em métodos tradicionais de fabricação.

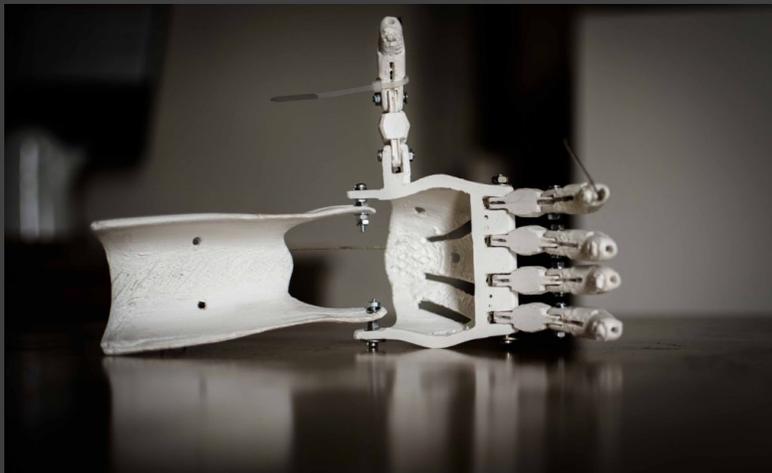
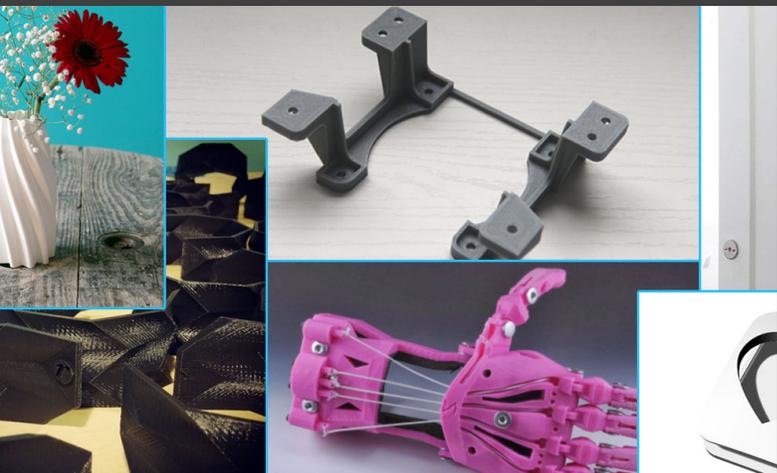




Algumas Áreas de Aplicação



- Indústria
- Aeroespacial e Geoespacial
- Medicina
- Arquitetura
- Engenharia e prototipagem
- Moda
- Entretenimento
- Educação
- Construção civil



Tipos de impressoras

- **Modelagem de deposição por fusão (FDM)** - Utiliza filamentos de plástico (PLA, ABS, PETG); o material é fundido (entre 200 a 250 graus célcus) e sobreposto em camadas;
- **Estereolitografia (SLA ou DLP)** - Utiliza um raio UV que solidifica o líquido de resina; pode exigir trabalho de acabamento do objeto impresso;
- **Sinterização seletiva a laser (SLS)** - processo que torna possível a fabricação de produtos utilizando materiais em pó nylon, cerâmica, vidro, alumínio, aço, prata entre outros;



Materiais

• Materiais comuns:

- **PLA** (ácido polilático);
- **ABS** (terpolímero de (A) acrilonitrilo, (B) butadieno e (S) estireno);
- **PETG** (Polyethylene terephthalate com Glicol);

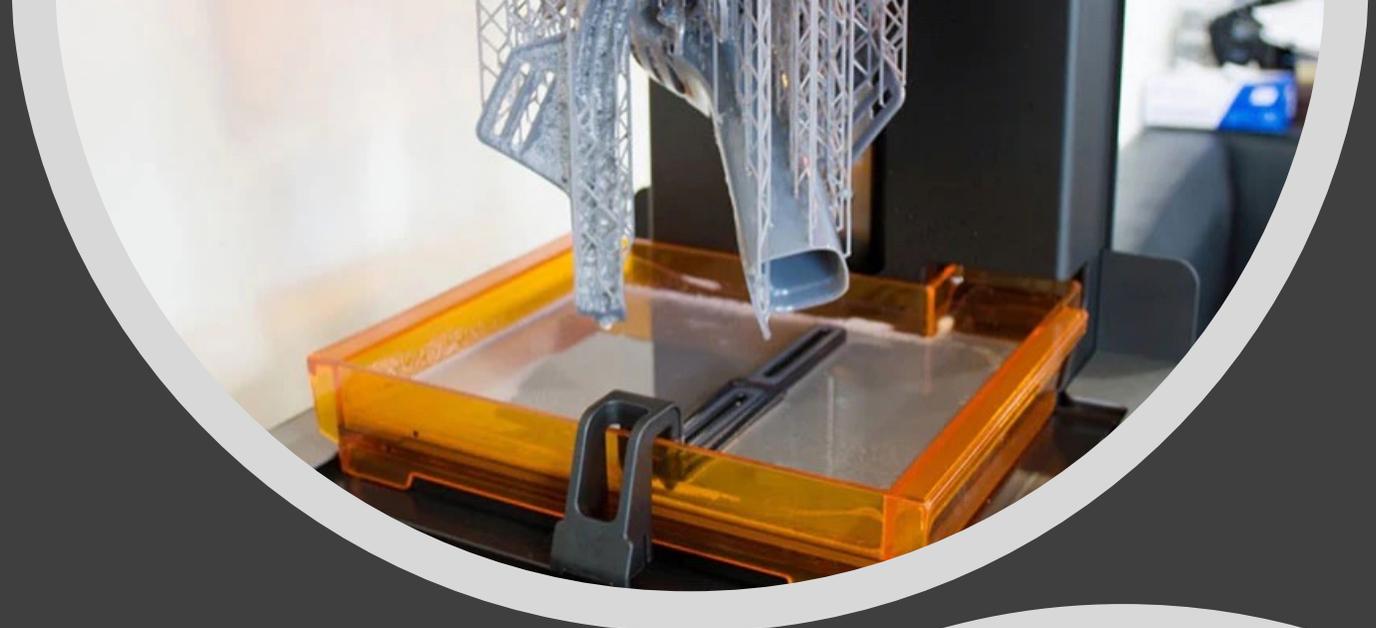
• Plásticos industriais:

- PC (policarbonato)
- Nylon
- PC-ABS (mistura de PC com ABS)
- PC-ISO (plástico para uso médico)
- PSU (polisulfonas)



Materiais

- Resinas
 - Resinas termo líticas
 - Resinas fotossensível
 - Resinas epóxi
 - Materiais de borracha
- Materiais metálicos
 - Materiais metálicas inoxidáveis
 - Alumínio
 - Liga de titânio
 - Cobre
 - Metais preciosos



Software utilizado na impressão 3D

- Software de modelação:
 - *Tinkercad* (online)
 - *Blender* (software livre)
 - *Fusion 360*
 - ZBrush
 - 3D Max
 - Modo
 - Autodesk Maia
 - Inventor
 - Autocad
 - Solidworks
 - Netfabb



AUTODESK®
TINKERCAD®

Software utilizado na impressão 3D

- Software de slicing (fatiamento):
 - *Ultimaker Cura* (Open source)
 - *Simplify3D*
 - *Flashprint* (Flashforge)
 - Prusaslicer (Open source)
 - Actoprint (Open source)
 - *ChiToBox*
 - Slic3d
 - Repetier
 - Z-Suite
 - IdeaMaker
 - Superslicer
 - Tnkerine cloud

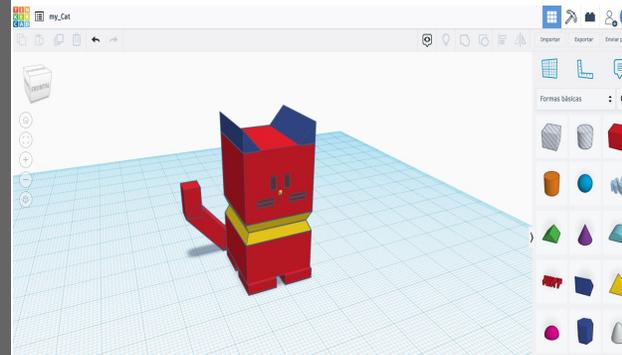


Processo de Fabricação 3D

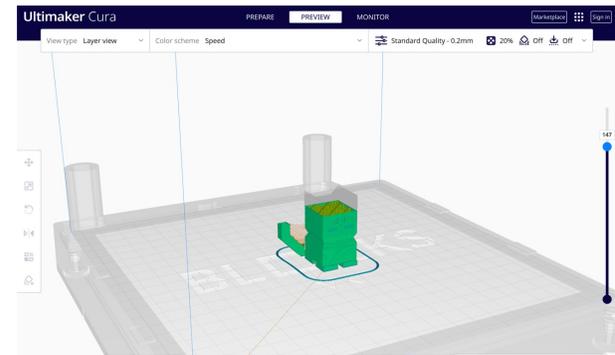
Etapas:

1. **Modelação 3D** do objeto a fabricar (programas de modelação 3D);
2. **Tratamento do modelo 3D para impressão** (programas de *slicing*);
3. **Geração do ficheiro *G-Code*** para utilização na impressora 3D;
4. **Fabricar o objeto 3D a partir do ficheiro *G-Code***;

1



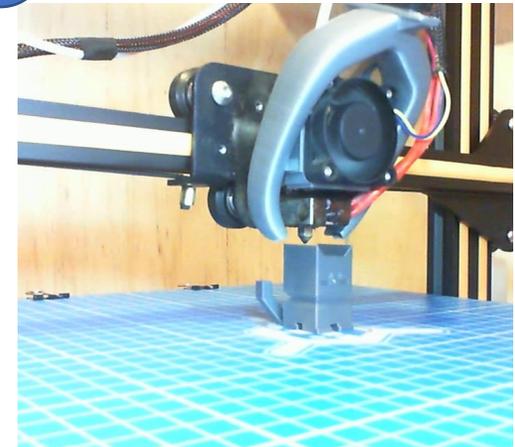
2



3

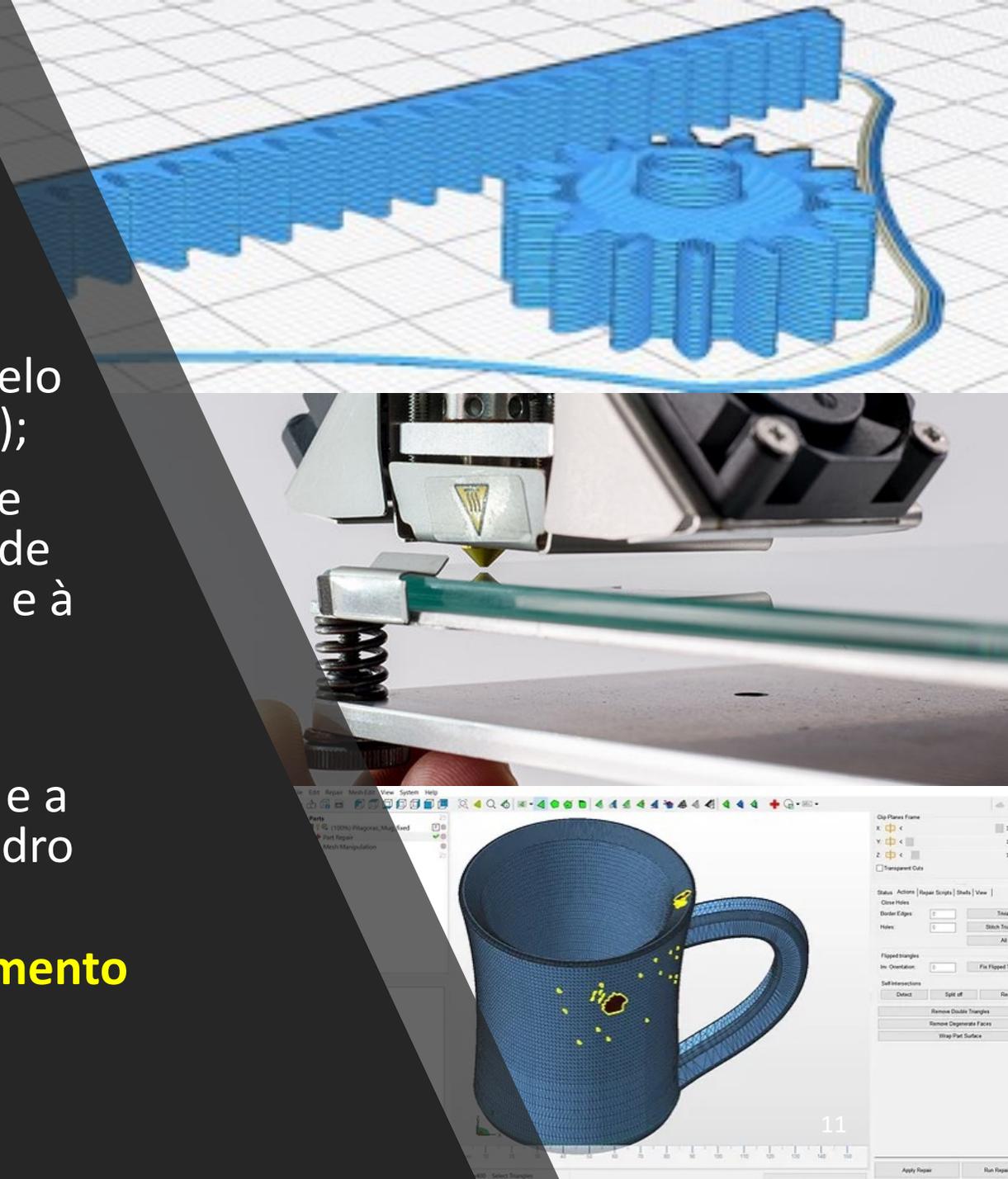
```
35 G92 E0
36 G92 E0
37 G1 F1500 E-6.5
38 ;LAYER_COUNT:189
39 ;LAYER:0
40 M107
41 G0 F6000 X92.503 Y83.445 Z0.3
42 ;TYPE:SKIRT
43 G1 F1500 E0
44 G1 F1200 X93.135 Y82.752 E0.04679
45 G1 X93.824 Y82.116 E0.09357
46 G1 X94.565 Y81.541 E0.14037
47 G1 X95.352 Y81.031 E0.18715
48 G1 X96.18 Y80.59 E0.23396
49 G1 X97.042 Y80.221 E0.28074
50 G1 X97.933 Y79.927 E0.32755
51 G1 X98.845 Y79.709 E0.37433
52 G1 X99.772 Y79.571 E0.42109
53 G1 X100.626 Y79.513 E0.46379
54 G1 X101.255 Y79.5 E0.49518
```

4



Aspectos a considerar na Impressão 3D

- Rever com cuidado o ficheiro .STL do modelo 3D antes do *slicing* (**corrigir zonas abertas**);
- **Ajustar** adequadamente os **parâmetros** de impressão (temperatura, velocidade, tipo de suporte, etc.) ajustado ao tipo de material e à peça a imprimir;
- Comprovar a **quantidade** de filamento;
- Verificar a base: **nivelamento**, **calibragem** e a **capacidade de aderência** (nas bases de vidro utilizar spray aderente);
- Efetuar, antes de imprimir, a **purga de filamento** e ativar o processo de **skirt** (desenho da silhueta do objeto)



Cuidados e Segurança

- **Usar máscara** quando se utilizam os filamentos **ABS** e **HIPS** (emitem, na fusão, estireno); o filamento PLA não oferece cuidados especiais;
- **Usar luvas** quando manipular **resinas** nas impressoras SLA/DLP;
- Manter o local de impressão **bem ventilado**;
- **Desligar a impressora da tomada**, antes de efetuar qualquer **manutenção e limpeza**;
- Verificar se o **sensor de temperatura** está a funcionar (objetivo evitar incêndio por aquecimento excessivo);
- Manter a **maior atenção quando colocar a mão** no interior da impressora quando em funcionamento (**queimaduras, acidente movimento dos 3 eixos**);
- Aplicar o **spray de fixação** com a **base fora da impressora** (spray é inflamável);



Slicing e Simulação

Vamos ver...

Impressão 3D

Vamos ver...

Modelação 3D em Tinkercad

Vamos fazer...