

Instituto Federal de Pernambuco - IFPE
Campus Garanhuns
Divisão de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação - DPESQ
Grupo de Pesquisa em Sistemas Elétricos - GSEL

Jailson Araujo & Rafael M. R. Barros

INTRODUÇÃO À MANUFATURA ADITIVA - VOL. 2

***Fatiamento com o Software Cura e
Materiais de Impressão***



**Garanhuns
2025**

INTRODUÇÃO À MANUFATURA ADITIVA - VOL. 2

Fatiamento com o Software Cura e Materiais de Impressão

Apostila didática elaborada como produto do projeto de iniciação científica intitulado “Desenvolvimento de Soluções Para Indústria com Manufatura Aditiva” financiado pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) por meio do processo nº BICJ-0017-3.04/24.

A663i

Araújo, Jailson de Carvalho.

Introdução à manufatura aditiva : fatiamento com o software
Cura e materiais de impressão / Jailson Araújo, Rafael M. R. Barros.
v. 2 : il. col.

Apostila - Instituto Federal de Pernambuco. Pró-Reitoria de
Ensino. Diretoria de Ensino. Campus Garanhuns. Divisão de Pesquisa,
Pós-Graduação e Inovação. Grupo de Pesquisa em Sistemas Elétricos,
2025

ISBN: 978-85-93339-10-3

1. Impressão tridimensional. 2. Imagem tridimensional. 3.
Sistema AutoCAD. 4. UtiMaker Cura - Software. I. Título. II. Instituto
Federal de Pernambuco.

CDD 006.693

Louise Machado Freire Dias –CRB4/2267

SUMÁRIO

1. Introdução – Página 3

- Conceito de manufatura aditiva e impressão 3D
- Processo de fatiamento (slicing) e geração do G-code
- Importância do software Ultimaker Cura para otimização da impressão
- Visão geral sobre os conteúdos abordados na apostila

2. Capítulo 1: Introdução ao Ultimaker Cura – Página 4

- O que é o Ultimaker Cura e sua funcionalidade
- Principais características do software
- Passos básicos para começar a usar o software

3. Capítulo 2: Interface do Software – Página 5

- Apresentação da interface do Cura e seus elementos principais
- Área de visualização do modelo
- Painel de configuração
- Botão de fatiamento
- Pré-visualização do fatiamento

4. Capítulo 3: Principais Funções – Página 7

- Configuração de temperatura do bico e da mesa
- Espessura da camada e seu impacto na qualidade
- Velocidade de impressão e suas influências
- Preenchimento interno:
- Suportes de impressão:
- Escala do modelo: ajuste do tamanho da peça

5. Capítulo 4: Tipos de Impressão e Parâmetros – Página 11

- Impacto das configurações na qualidade e resistência da peça
- Tipos de impressão

6. Capítulo 5: Materiais e Suas Funções – Página 12

- Características, vantagens e desvantagens dos principais materiais

7. Capítulo 6: Acabamentos Pós-Impressão – Página 13

- Métodos de acabamento para melhorar a peça impressa

8. Capítulo 7: Exemplos Práticos de Uso do Cura – Página 14

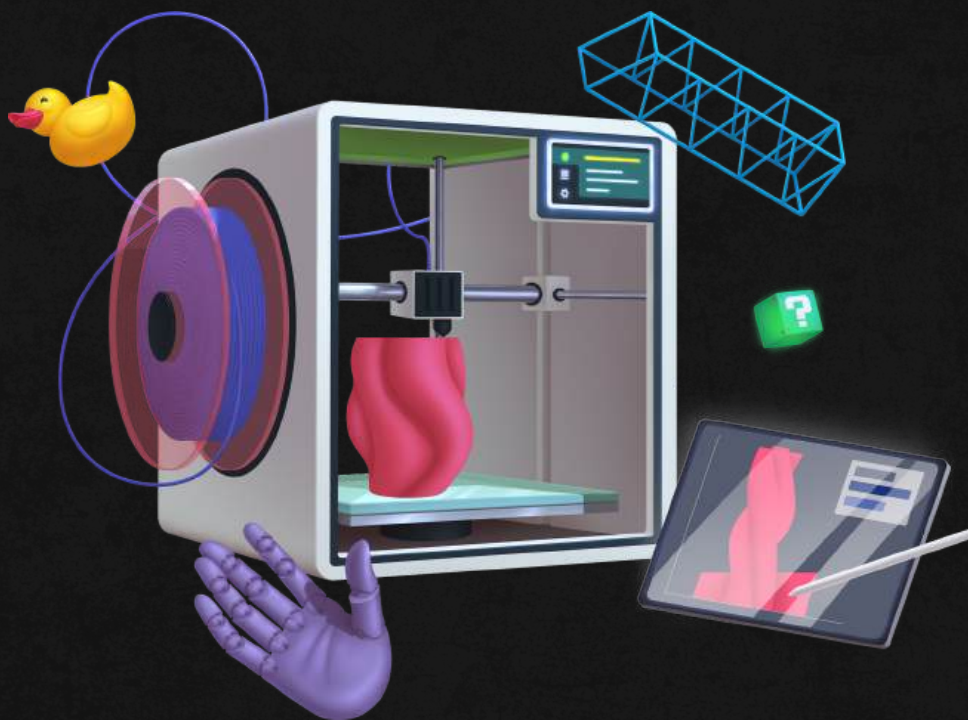
- Exemplo 1: Impressão de um chaveiro personalizado
- Exemplo 2: Impressão de um suporte para celular
- Exemplo 3: Impressão de um protótipo mecânico

Introdução

A manufatura aditiva, ou impressão 3D, permite criar objetos camada por camada a partir de um modelo digital, possibilitando a produção de geometrias complexas e reduzindo desperdícios. Para fabricar uma peça, primeiro cria-se um modelo digital em formato STL. Esse modelo precisa ser convertido em instruções para a impressora, processo conhecido como fatiamento (slicing). O fatiamento gera um código G-code, definindo como a peça será impressa.

O software Ultimaker Cura é uma ferramenta amplamente utilizada para esse fim, oferecendo configurações para altura da camada, velocidade, preenchimento e temperatura. Com uma interface intuitiva e suporte a diversas impressoras e materiais, o Cura é essencial para otimizar o processo de impressão 3D.

Entender a manufatura aditiva e o fatiamento é crucial para obter impressões de qualidade. Nesta apostila, exploraremos os conceitos e boas práticas para garantir impressões eficientes e precisas, além de detalhar materiais e acabamentos para peças.



Capítulo 1: Introdução ao Ultimaker Cura

O que é o Ultimaker Cura?

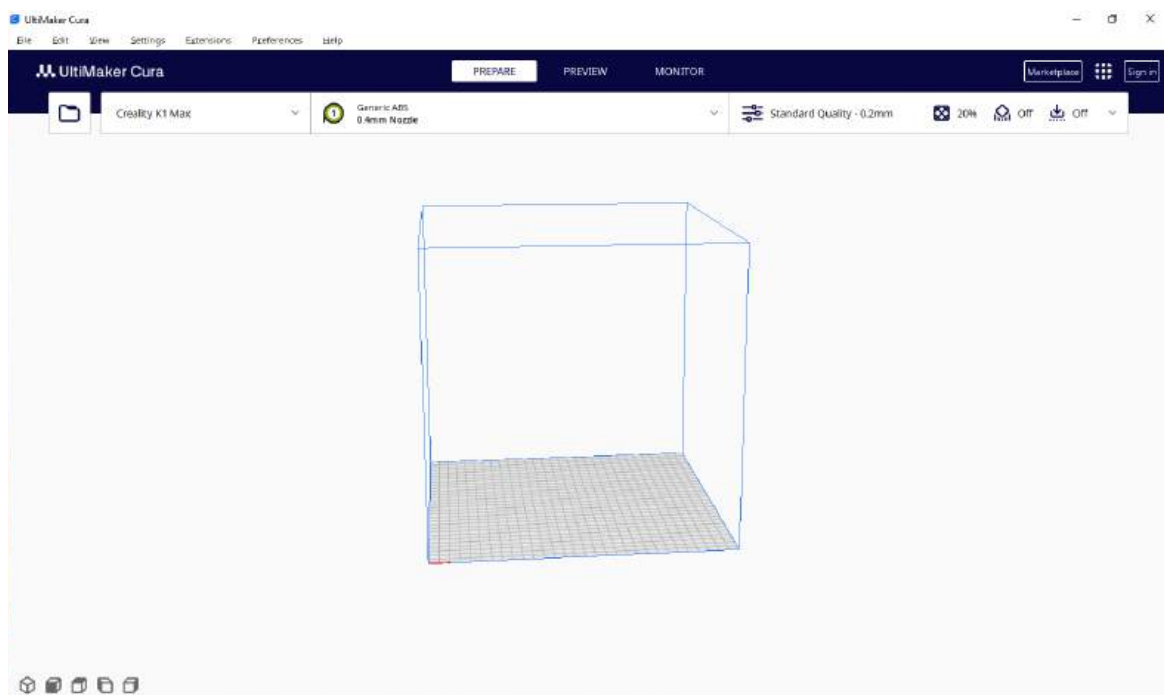
O Ultimaker Cura é um software de fatiamento de código aberto amplamente utilizado na impressão 3D. Desenvolvido pela Ultimaker, ele converte modelos digitais em instruções específicas para impressoras 3D, gerando um código G-code detalhado.

Principais Características:

- Interface intuitiva e de fácil navegação;
- Suporte a uma ampla variedade de impressoras 3D e materiais;
- Configurações personalizáveis para qualidade, velocidade e resistência;
- Perfis otimizados para diferentes tipos de filamentos;
- Visualização detalhada das camadas antes da impressão.

Como começar:

1. Baixe e instale o software no site oficial da Ultimaker.
2. Importe seu modelo digital no formato STL, OBJ ou 3MF.
3. Configure os parâmetros de impressão, como altura da camada, preenchimento e temperatura.
4. Gere o G-code e transfira para a impressora via cartão SD, USB ou conexão direta.
5. Inicie a impressão e acompanhe o processo para ajustes, se necessário.

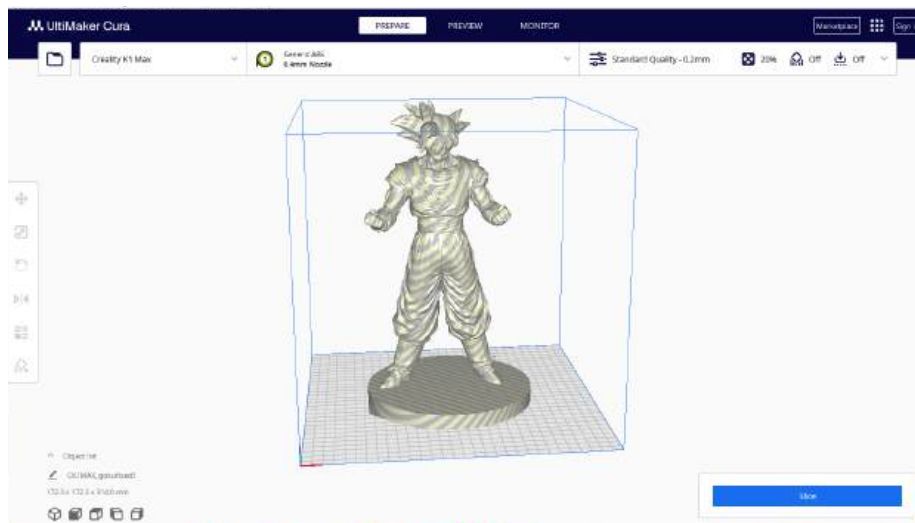


Capítulo 2: Interface do Software

A interface do Cura foi projetada para ser intuitiva e acessível, permitindo ao usuário ajustar os parâmetros da impressão com facilidade. Os principais elementos da interface incluem:

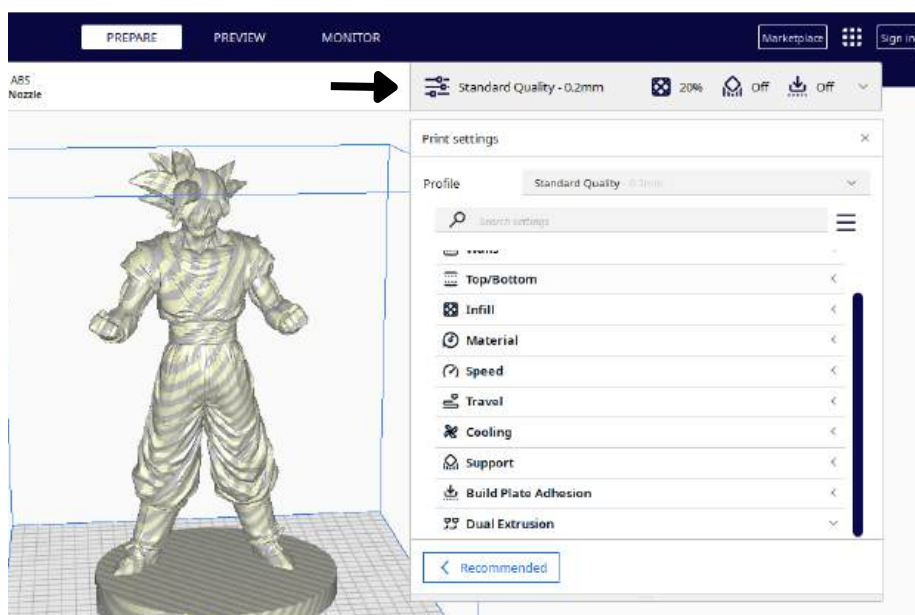
Área de visualização do modelo:

Local onde o arquivo STL é carregado e pode ser manipulado. O usuário pode rotacionar, escalar e posicionar o modelo dentro da área de impressão.



Painel de configuração:

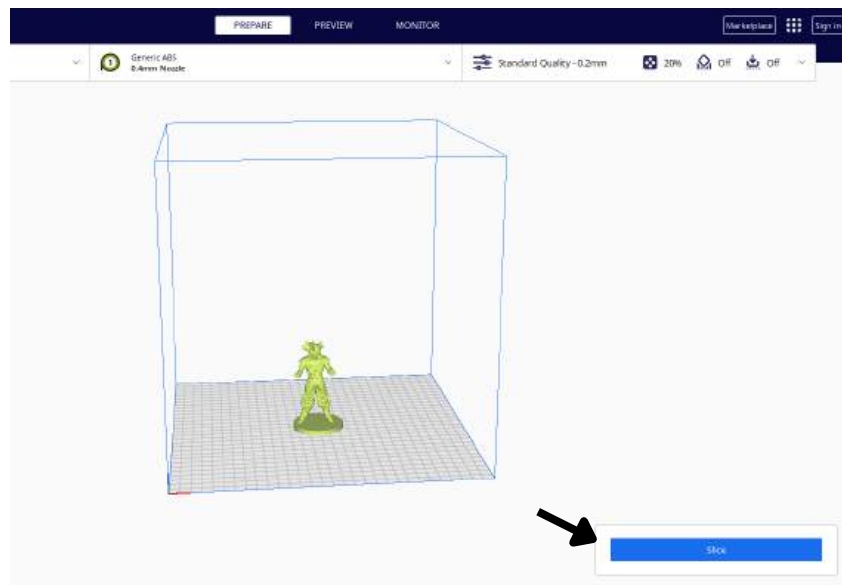
Exibe as opções para ajustar temperatura, velocidade, altura de camada, tipos de preenchimento, entre outros.



Capítulo 2: Interface do Software

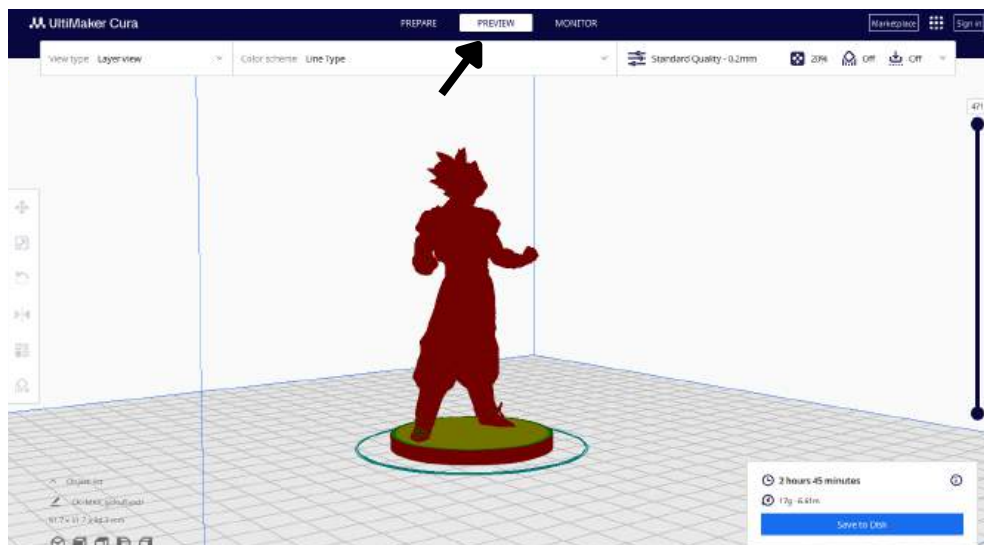
Botão de fatiamento:

Converte o modelo STL para um formato compreensível pela impressora (G-code). Após ajustar as configurações, o usuário pode visualizar o tempo estimado de impressão e a quantidade de material necessária.



Pré-visualização do fatiamento:

Permite visualizar como a impressão ocorrerá, mostrando as camadas e os movimentos do bico extrusor. Isso ajuda a identificar possíveis falhas antes do início da impressão.

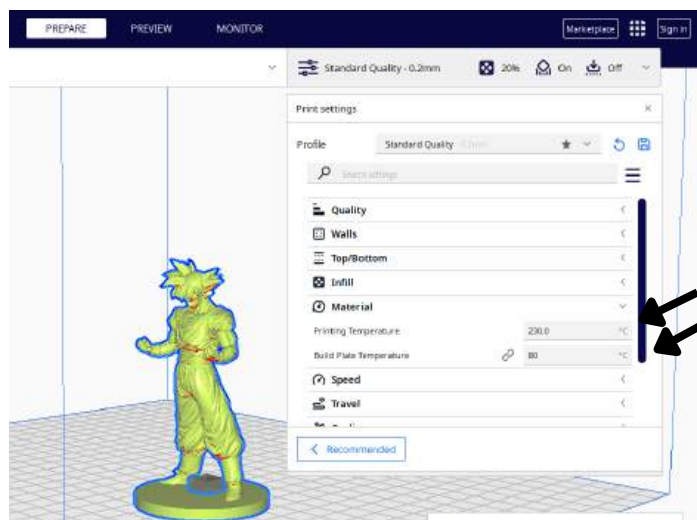


Capítulo 3: Principais Funções

O Cura possui uma série de funções que permitem ao usuário personalizar sua impressão 3D. Entre as mais importantes estão:

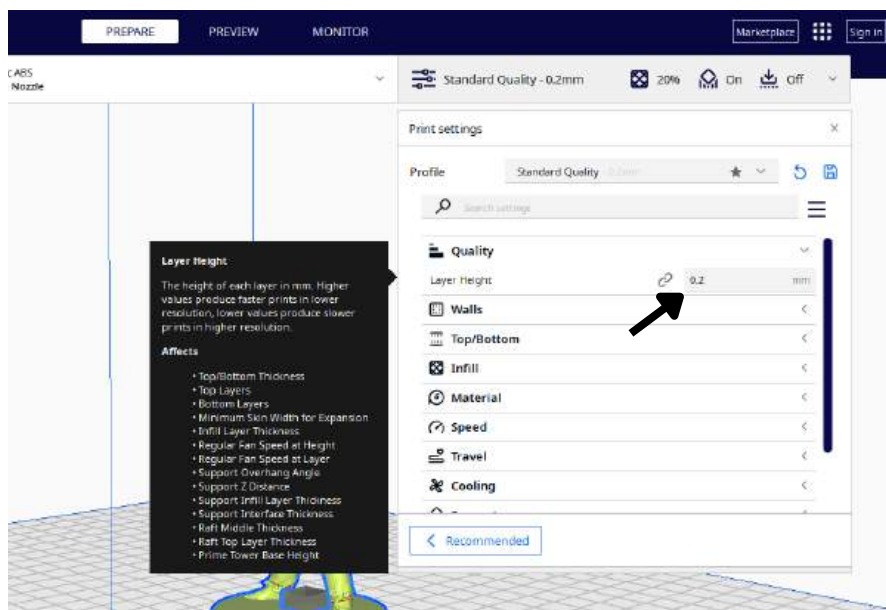
Temperatura do bico e da mesa:

Essencial para garantir a boa aderência do material à mesa de impressão e a fusão correta do filamento:



Espessura da camada:

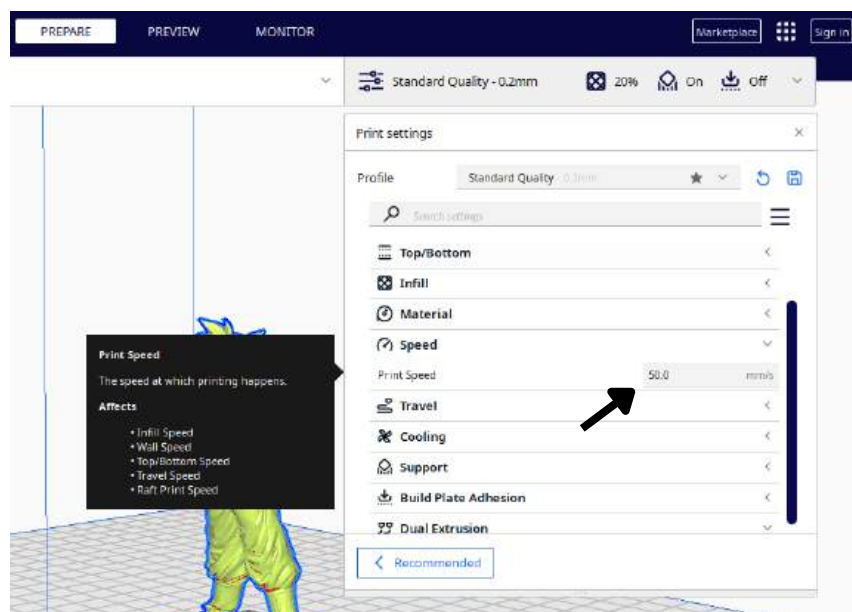
Influencia diretamente na qualidade e no tempo de impressão. Camadas mais finas proporcionam maior detalhamento, mas aumentam o tempo de impressão.



Capítulo 3: Principais Funções

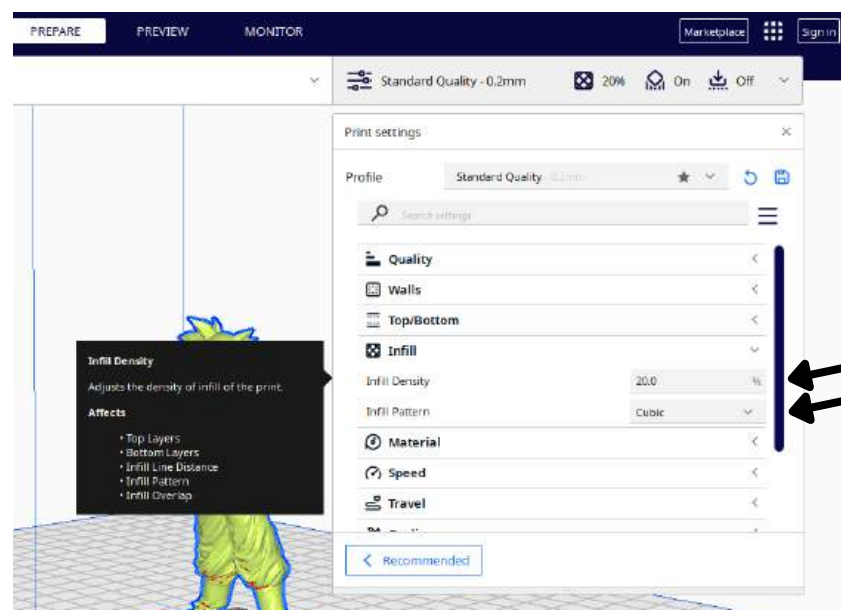
Velocidade de impressão:

Velocidades mais altas reduzem o tempo de impressão, mas podem comprometer a qualidade do acabamento.



Preenchimento interno:

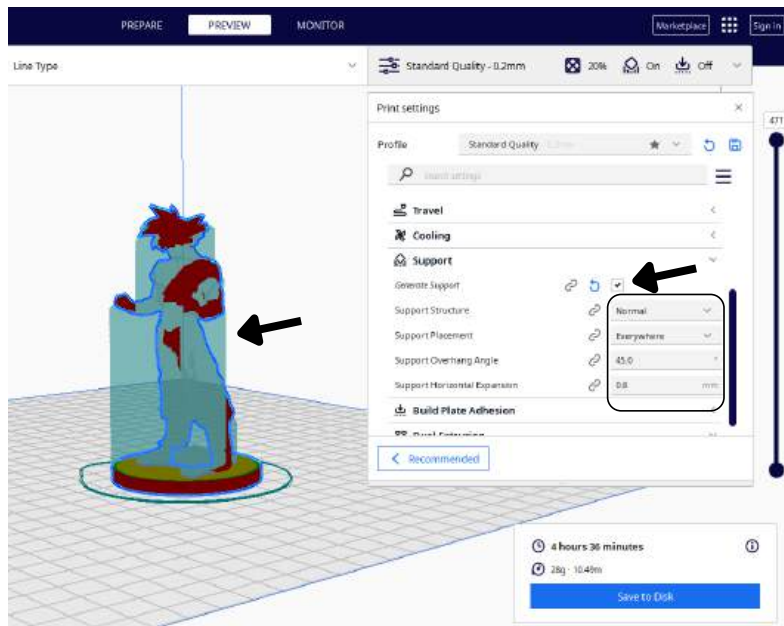
Controla a densidade do interior da peça, influenciando sua resistência e o consumo de material.



Capítulo 3: Principais Funções

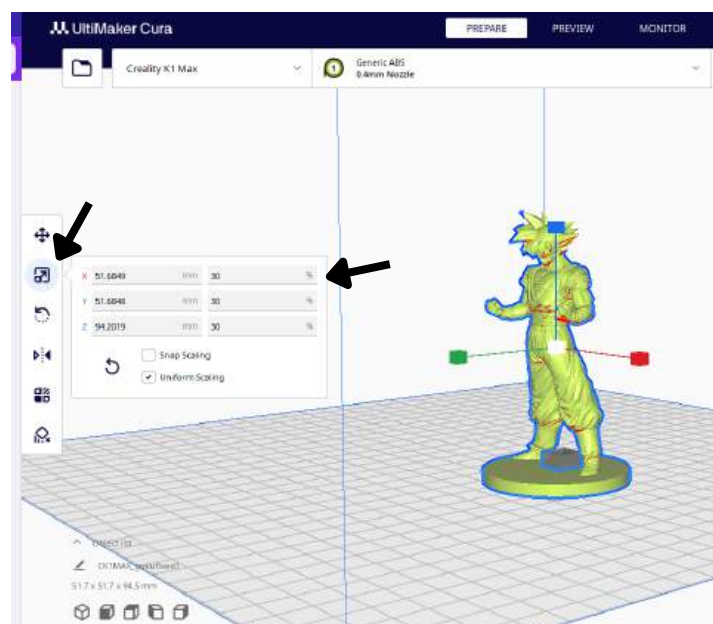
Suportes de impressão:

São necessários para peças com saliências ou partes suspensas. O Cura permite escolher diferentes tipos de suporte para facilitar a remoção.



Escala:

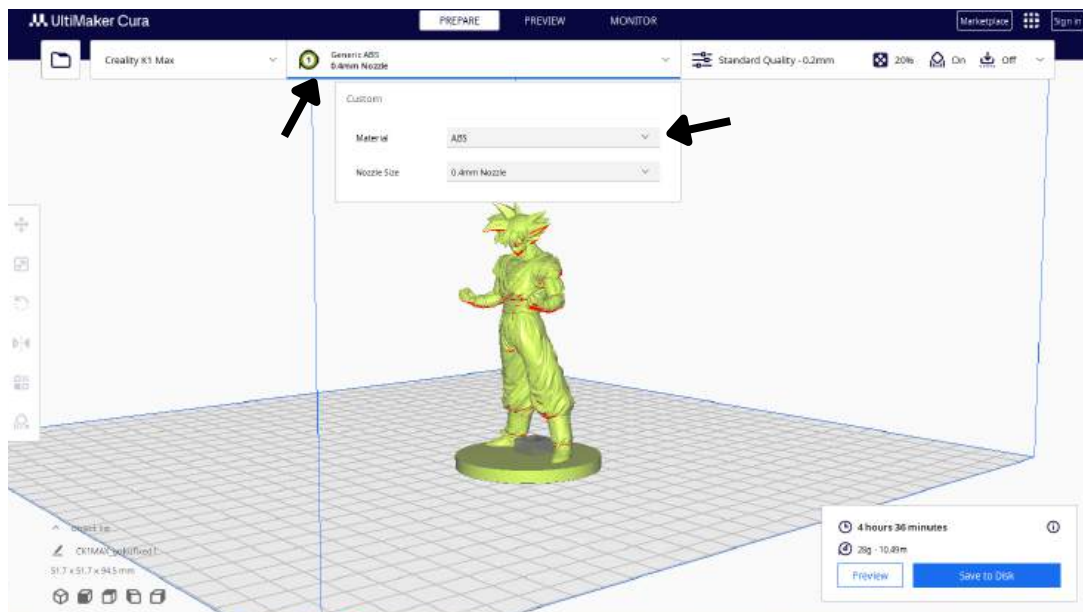
Ajusta o tamanho desejado para a impressão da peça, permitindo aumentá-lo ou diminuí-lo.



Capítulo 3: Principais Funções

Materiais:

O software permite escolher o tipo de material a ser usado na impressão da peça.



Outras funções:

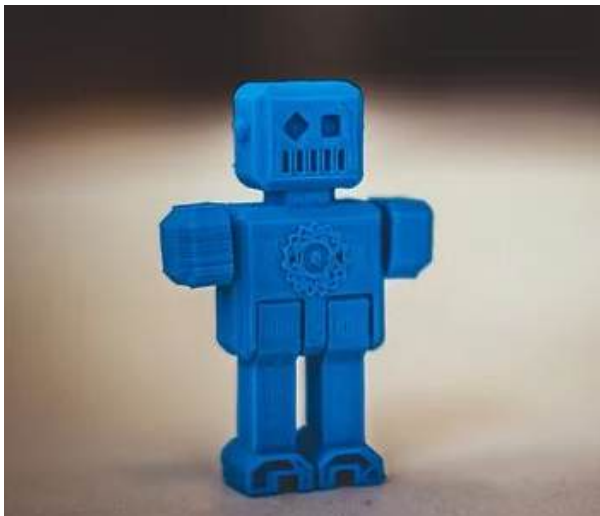
- **Exportar:** Permite salvar o modelo 3D já fatiado no formato adequado para a impressora, como código G, garantindo que as configurações escolhidas sejam aplicadas na impressão.
- **Importar:** Possibilidade de carregar arquivos de modelos 3D no software, geralmente nos formatos STL, OBJ ou 3MF, para que possam ser preparados para a impressão.
- **Espelhar:** Reflete uma peça em um ou mais eixos (X, Y ou Z), permitindo inverter a orientação do modelo de forma simétrica.
- **Rotacionar:** Gira o modelo em diferentes eixos, possibilitando ajustes na posição da peça para melhorar a impressão e melhorar o uso de suportes.
- **Mover:** Permite alterar a posição do modelo na mesa de impressão, garantindo um melhor aproveitamento do espaço e a correta disposição do objeto na base.

Capítulo 4: Tipos de Impressão e Parâmetros

Todas as funções do capítulo 3 interferem no acabamento, no tempo e no consumo de material na impressão das peças. Por isso, é essencial utilizar corretamente o tipo de refinamento da peça final. A qualidade e a resistência da peça impressa variam conforme os parâmetros escolhidos. Algumas das configurações mais comuns incluem:



- **Impressão de alta qualidade:** Camadas de 0.1mm, velocidade reduzida, maior tempo de impressão. (Indicado para peças detalhadas e decorativas).



- **Impressão padrão:** Camadas de 0.2mm, equilíbrio entre qualidade e tempo de impressão. (Ideal para protótipos funcionais).



- **Impressão rápida:** Camadas de 0.3mm ou mais, maior velocidade, menos detalhes. (Usado para prototipagem rápida ou peças grandes que não exigem acabamento fino).

Capítulo 5: Materiais e Suas Funções

A escolha do material é um fator determinante na qualidade, resistência e flexibilidade da peça impressa. Cada tipo de filamento apresenta características específicas que influenciam diretamente no desempenho e na aplicação final do objeto. Abaixo estão cinco dos materiais mais utilizados na impressão 3D:

1. PLA (Ácido Polilático)

- **Características:** Biodegradável, fácil de imprimir, disponível em diversas cores e acabamentos.
- **Temperatura ideal:** 180-220°C (bico), 0-60°C (mesa aquecida - opcional).
- **Finalidade:** Ideal para peças decorativas, prototipagem rápida e projetos educacionais.
- **Vantagens:** Baixa contração, impressão estável, não requer mesa aquecida.
- **Desvantagens:** Fragilidade, baixa resistência térmica e mecânica.

2. ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno)

- **Características:** Alta resistência mecânica e térmica, boa durabilidade.
- **Temperatura ideal:** 220-250°C (bico), 80-110°C (mesa aquecida).
- **Finalidade:** Peças estruturais, componentes mecânicos e peças automotivas.
- **Vantagens:** Resistente a impactos e calor.
- **Desvantagens:** Alta contração e necessidade de ambiente fechado para impressão.

3. PETG (Polietileno Tereftalato Glicolizado)

- **Características:** Boa resistência mecânica e térmica, flexível, resistente a impactos e umidade.
- **Temperatura ideal:** 220-250°C (bico), 70-90°C (mesa aquecida).
- **Finalidade:** Peças funcionais que precisam de resistência e durabilidade.

4. TPU (Poliuretano Termoplástico)

- **Características:** Material flexível e elástico, resistente ao desgaste.
- **Temperatura ideal:** 200-230°C (bico), 0-60°C (mesa aquecida).
- **Finalidade:** Peças que exigem flexibilidade, como capas protetoras e juntas móveis.

5. Nylon

- **Características:** Alta resistência mecânica, flexibilidade e resistência à abrasão.
- **Temperatura ideal:** 240-270°C (bico), 80-110°C (mesa aquecida).
- **Finalidade:** Peças estruturais, engrenagens e componentes mecânicos que precisam suportar grande carga.

Capítulo 6: Acabamentos Pós-Impressão

Após a impressão 3D, diversas técnicas podem ser utilizadas para melhorar o acabamento da peça, seja para suavizar superfícies, aumentar a resistência ou adicionar detalhes estéticos. Entre as principais técnicas estão:

- **Lixamento:** Utilizado para remover imperfeições e camadas visíveis. Pode ser feito com lixas de diferentes granulações, começando com uma mais grossa e finalizando com uma mais fina para um acabamento liso.
- **Banho de acetona (para ABS):** A exposição controlada ao vapor de acetona suaviza a superfície das peças de ABS, proporcionando um acabamento brilhante e uniforme.
- **Uso de primer e pintura:** Aplicação de primer para preparar a peça para pintura, garantindo melhor aderência e acabamento profissional.
- **Forno ou tratamento térmico:** Algumas peças podem ser tratadas termicamente para aumentar a resistência e eliminar tensões internas.
- **Revestimentos epóxi:** Aplicação de resina epóxi para criar uma superfície lisa, resistente e impermeável.

Capítulo 7: Exemplos Práticos de Uso do Cura

1. Impressão de um chaveiro personalizado

- **Material:** PLA
- **Configuração:** Espessura de camada de 0.2mm, preenchimento de 20%, velocidade padrão.
- **Finalidade:** Produção de chaveiros personalizados para brindes ou uso pessoal.
- **Dica:** Utilize uma altura de camada menor para obter detalhes mais refinados e melhor acabamento.

2. Impressão de um suporte para celular

- **Material:** PETG
- **Configuração:** Espessura de camada de 0.3mm, preenchimento de 50%, velocidade média.
- **Finalidade:** Criar um suporte resistente para celulares ou tablets.
- **Dica:** O PETG é uma ótima escolha para peças que precisam suportar peso e serem resistentes ao impacto.

Capítulo 7: Exemplos Práticos de Uso do Cura

3. Impressão de um protótipo mecânico

- **Material:** ABS
- **Configuração:** Espessura de camada de 0.2mm, preenchimento de 80%, velocidade reduzida para melhor resistência.
- **Finalidade:** Produção de peças funcionais como engrenagens, suportes estruturais e componentes mecânicos.

Dica: Utilize uma mesa aquecida e mantenha a área de impressão fechada para evitar empenamentos e garantir uma boa aderência.

Realização

Esta apostila foi elaborada pelo **Grupo de Pesquisa em Sistemas Elétricos (GSEL)** do **Instituto Federal de Pernambuco – Campus Garanhuns**, por meio do estudante **Jailson de Carvalho Araújo**, sob a orientação do **Prof. Dr. Rafael Mendonça Rocha Barros**. O principal objetivo deste material é compartilhar o conhecimento adquirido ao longo das pesquisas e experimentações realizadas no grupo, permitindo que outros estudantes tenham acesso a informações fundamentais sobre produção aditiva. Além de apresentar os conceitos básicos e avançados da tecnologia de impressão 3D, esta apostila aborda suas aplicações, propriedades e funcionalidades que influenciam diretamente a qualidade das peças produzidas. Com isso, busca-se capacitar novos específicos na área, fornecendo uma base teórica e prática para que possam explorar e aprimorar seus conhecimentos no campo da fabricação digital e suas inúmeras possibilidades.

