

CURSO DE IMPRESSÃO 3D PARA PROFESSORES E ALUNOS DE BIOLOGIA

Orientações sobre o mundo da
impressão 3D para inovar em
sala de aula

Denys Santos da Cruz
Dr. Vítor Bremgartner da Frota

2022



CURSO DE IMPRESSÃO 3D PARA PROFESSORES E ALUNOS DE BIOLOGIA

Autor

Denys Santos da Cruz

Currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/1721850009221844>

Email: dncruz@gmail.com

Co-autoria e orientação

Prof. Dr. Vitor Bremgartner da Frota

<http://lattes.cnpq.br/6100146230873494>

Email: vitorbref@gmail.com

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO

Denys Santos da Cruz

IMAGENS E FONTES

www.freepik.com

<https://3dlab.com.br>

C957c Cruz, Denys Santos da.

Curso de impressão 3D para professores e alunos de Biologia: orientações sobre o mundo da impressão 3D para inovar em sala de aula / Denys Santos da Cruz, Vitor Bremgartner da Frota. – Manaus, 2022.
48 p. : il. color.

Produto Educacional proveniente da Dissertação - Ensino de estatística descritiva: análise de tabelas e gráficos no ensino fundamental. (Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, 2022.

1. Biologia. 2. Citologia. 3. Cultura Maker. 4. Recurso didático. 5. Ensino tecnológico. I. Frota, Vitor Bremgartner da. (Orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 570

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/597

APOIO



CURSO DE IMPRESSÃO 3D PARA PROFESSORES E ALUNOS DE BIOLOGIA

Orientações sobre o mundo da
impressão 3D para inovar em
sala de aula

Denys Santos da Cruz
Dr. Vitor Bremgartner da Frota

Descrição Técnica do Produto

Nível de Ensino a que se destina o produto:
Ensino Médio e Superior

Área de Conhecimento:
Ensino

Público Alvo:
Professores e alunos do Ensino Médio e Superior

Categoria deste produto:
Didática na sala de aula

Finalidade:
Orientar professores da Ensino Médio e Superior que atuam na disciplina de Biologia, com técnicas de impressão 3D para ensino da citologia, direcionando os estudantes na resolução de atividades por meio da aprendizagem baseada em projetos.

Organização do Produto:
Os recursos indicados neste produto educacional (vídeoaulas, template, site, etc.) disponibilizam orientações pedagógicas que devem auxiliar o professor no planejamento das atividades, no entendimento sobre a tecnologia de impressão 3D e na aplicação do ensino aos estudantes.

Registro do Produto: Biblioteca Paulo
Sarmiento do IFAM, Campus Manaus Centro

Disponibilidade:
Irrestrita, mantendo-se o respeito a autoria do produto, não sendo permitido uso comercial por terceiros.

Divulgação:
Por meio digital.

URL:
Produto acessível no site do MPET
(<http://mpet.ifam.edu.br/dissertacoes-defendidas/>)

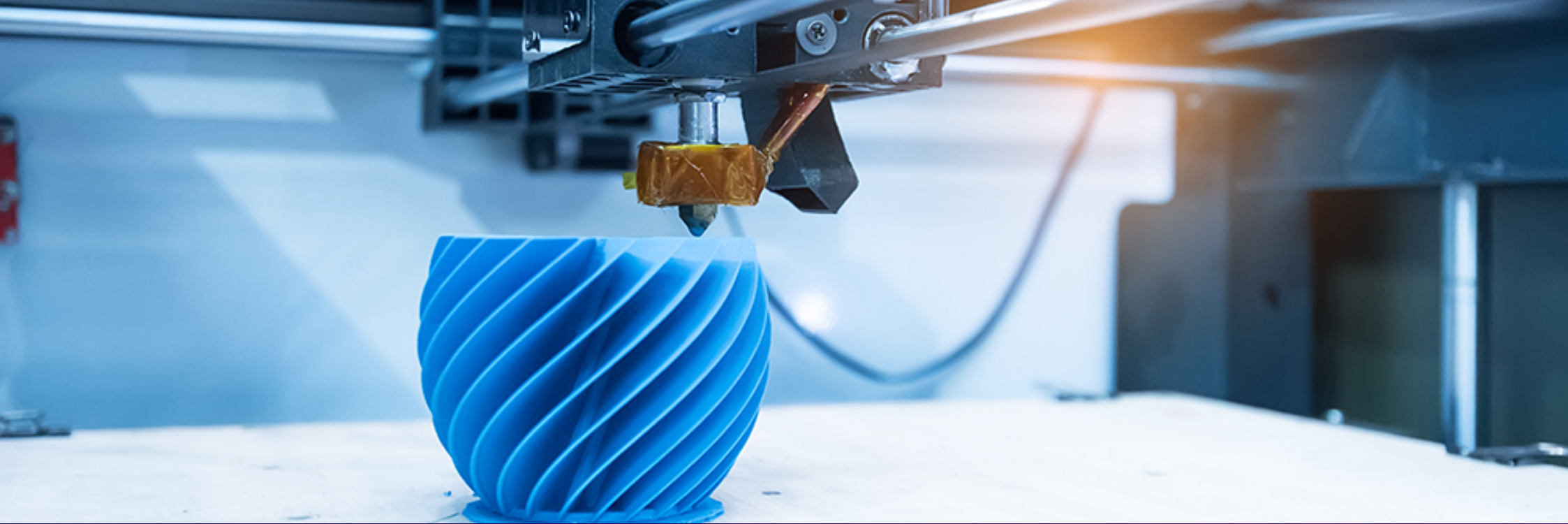
Idioma: Português

Cidade: Manaus

País: Brasil

Ano: 2022

Origem do Produto:
Trabalho de Dissertação intitulado "IMPRESSÃO 3D COMO RECURSO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CITOLOGIA" e desenvolvido no Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do IFAM.

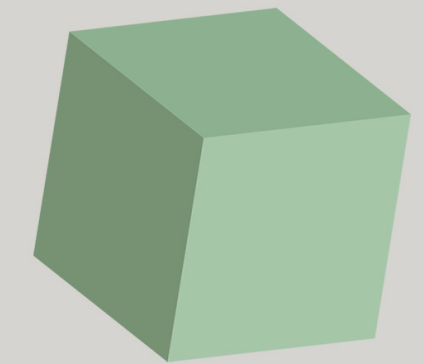


RESUMO

O curso **IMPRESSÃO 3D PARA PROFESSORES E ALUNOS DE BIOLOGIA** é uma ferramenta elaborada para orientar o estudo dos alunos sobre a disciplina de citologia, inserida na Biologia. O curso incentiva o interesse e curiosidade dos estudantes por meio da tecnologia de impressão 3D, além de contribuir para que os mesmos se engajem na solução de projetos em sala de aula, com utilização de técnicas inseridas na aprendizagem baseada em projetos. Este produto educacional tem por objetivo auxiliar professores da Ensino Médio e Superior com informações e orientações sobre como otimizar a aplicação da sua disciplina e ampliar o processo de aprendizagem por meio da tecnologia. As ferramentas apresentadas neste produto educacional (vídeoaulas, apostilas, site, etc.) disponibilizam orientações pedagógicas que devem auxiliar o professor no entendimento sobre o universo da impressão 3D, principais equipamentos, melhores práticas, operacionalização, impressão e aplicação de conteúdos sobre citologia, com apoio de artefatos impressos e plano de aula interativo e desafiador. Todos estes elementos são tratados ao longo deste produto e que podem ser adaptados pelo professor.

ABSTRACT

The course **3D PRINTING FOR TEACHERS AND STUDENTS OF BIOLOGY** is a tool designed to guide students' study of the discipline of cytology, inserted in Biology. The course encourages students' interest and curiosity through 3D printing technology, as well as helping them to engage in project solutions in the classroom, using techniques embedded in project-based learning. This educational product aims to help high school and college teachers with information and guidance on how to optimize the application of their discipline and expand the learning process through technology. The tools presented in this educational product (video classes, handouts, website, etc.) provide pedagogical guidelines that should help the teacher to understand the universe of 3D printing, main equipment, best practices, operationalization, printing and application of contents on cytology, with support of printed artifacts and an interactive and challenging lesson plan. All these elements are dealt with throughout this product and can be adapted by the teacher.





**CURSO DE IMPRESSÃO 3D
PARA PROFESSORES E
ALUNOS DE BIOLOGIA**





APRESENTAÇÃO


Boas-vindas ao curso sobre Impressão 3D, para o ensino e aprendizado de Citologia. Esse curso é um produto educacional do Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico - PPGET, voltado a professores e alunos de Biologia. Caso, você não seja professor(a) ou aluno(a) da disciplina de Biologia, não tem problema, esse curso também serve para você, que tem interesse no tema.


Aproveite o conteúdo e bom aprendizado!


SUMÁRIO

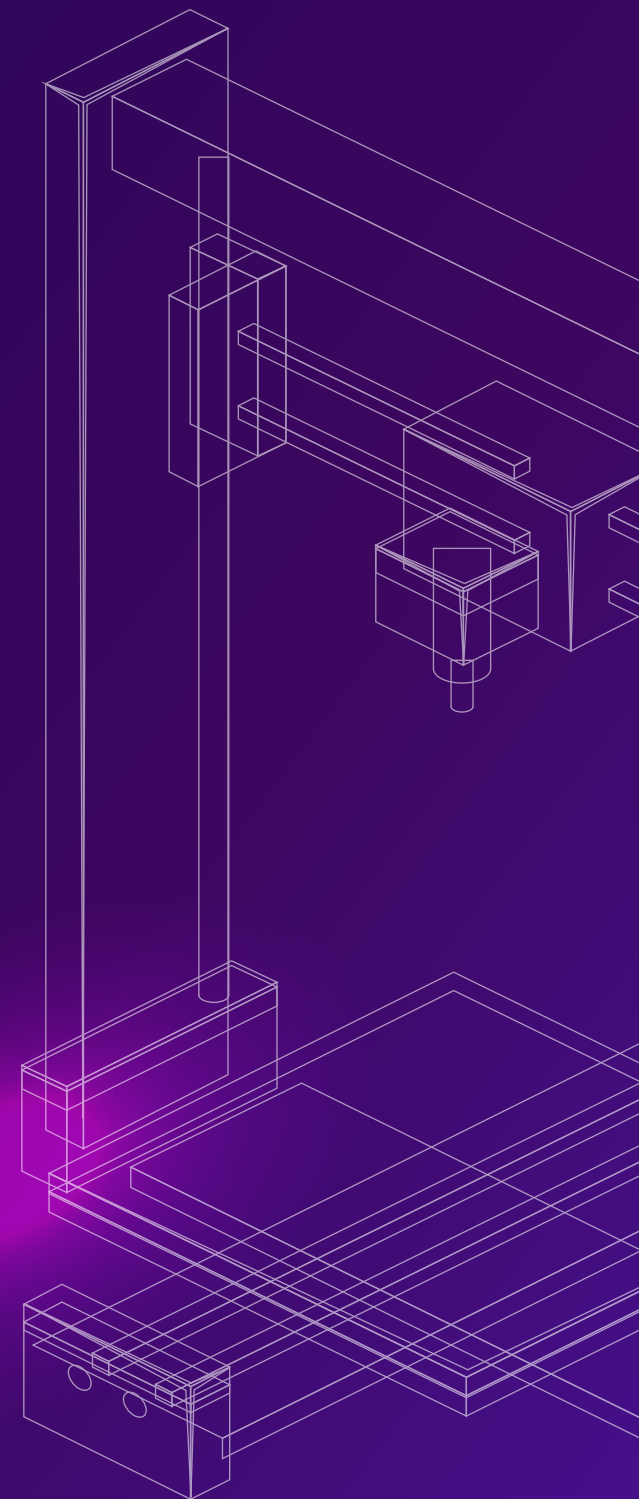
12 Intro - Mundo das células 

15 O que é e para que serve uma impressora 3D? 

21 Materiais necessários para utilizar uma impressora 3D 

25 Sistema de aquecimento de uma impressora 3D 

29 Softwares necessários para o desenvolvimento de modelos e impressão 



SUMÁRIO

33

Como imprimir utilizando
uma impressora 3D?



36

Manutenções necessárias
na impressora 3D



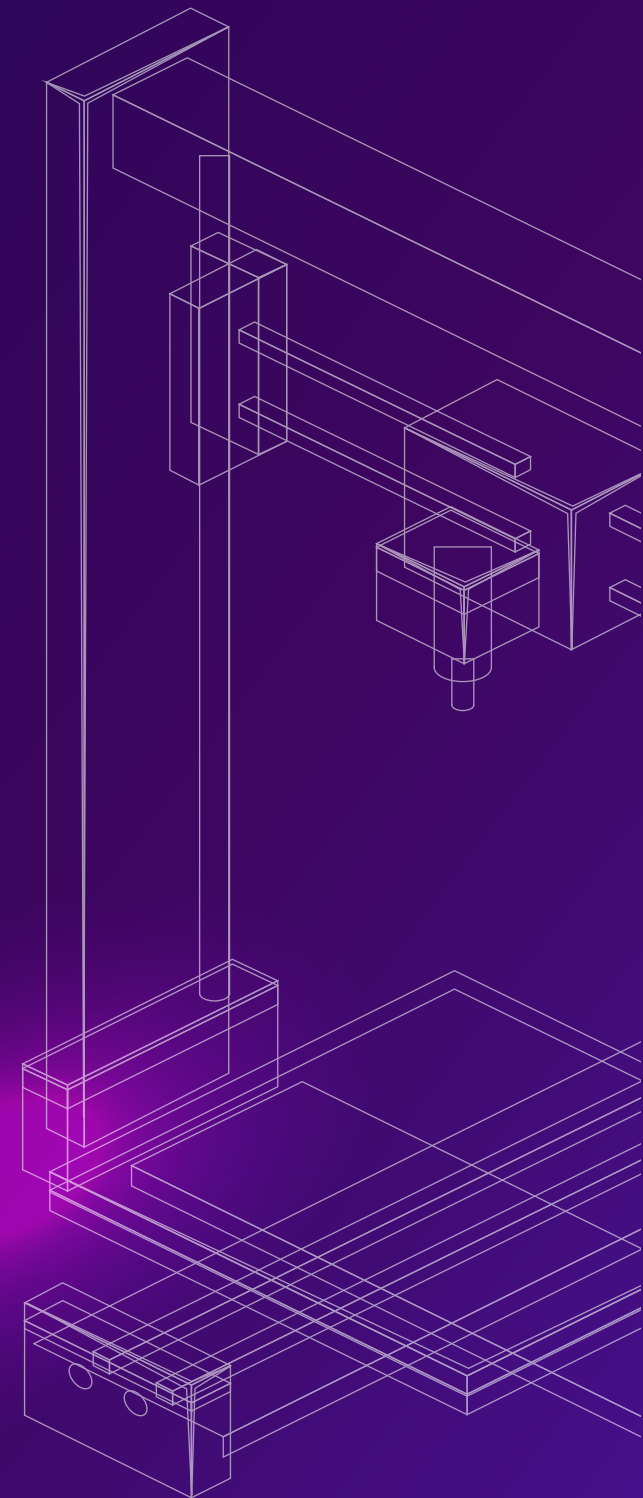
39

Ensino da citologia com
Aprendizagem Baseada
em Projeto



42

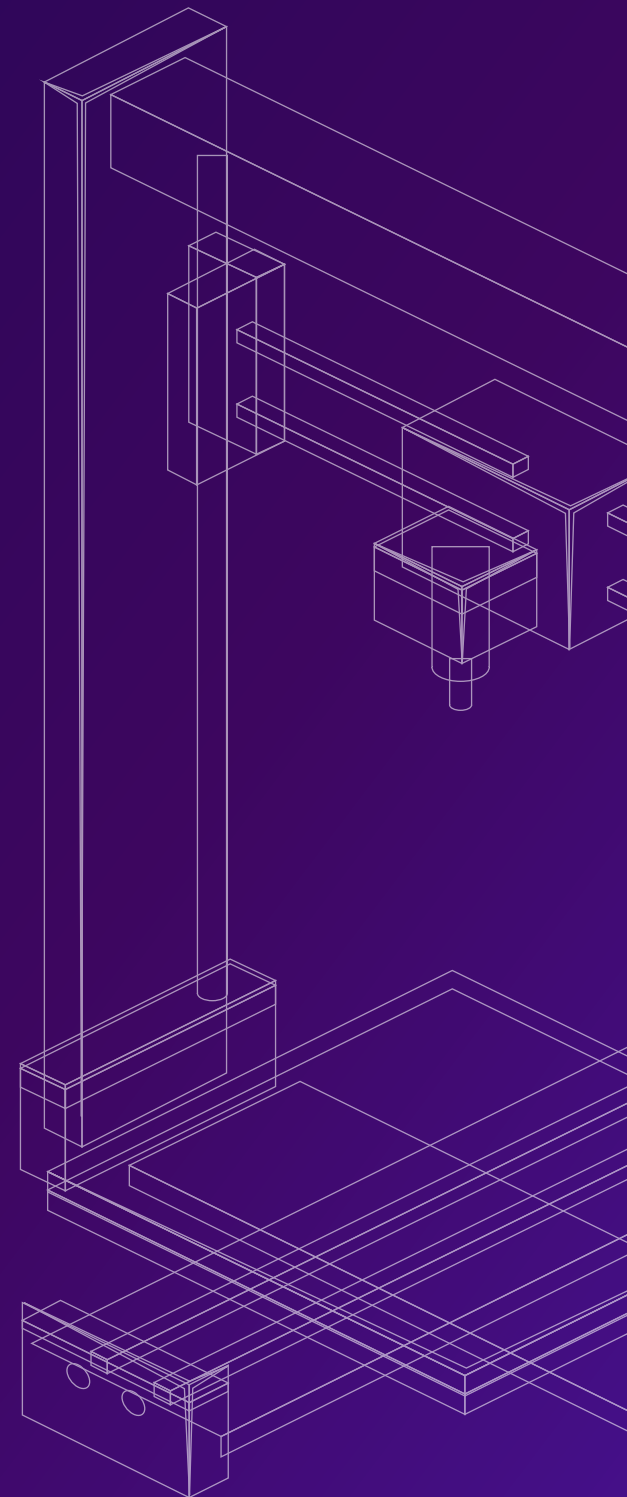
Repositório de
arquivos para
você imprimir



**Chegou a hora de
colocar a mão na massa.**

Vamos começar!

Este produto é composto por vídeos e materiais complementares direcionados por QR Code. São conteúdos presentes no curso online e que reforçam este aprendizado. Pra uma experiência completa, recomendamos que se inscreva diretamente na página do curso, localizado no endereço <https://moodle.ifam.edu.br/escolavirtual/course/view.php?id=352>



intro

Mundo das
células

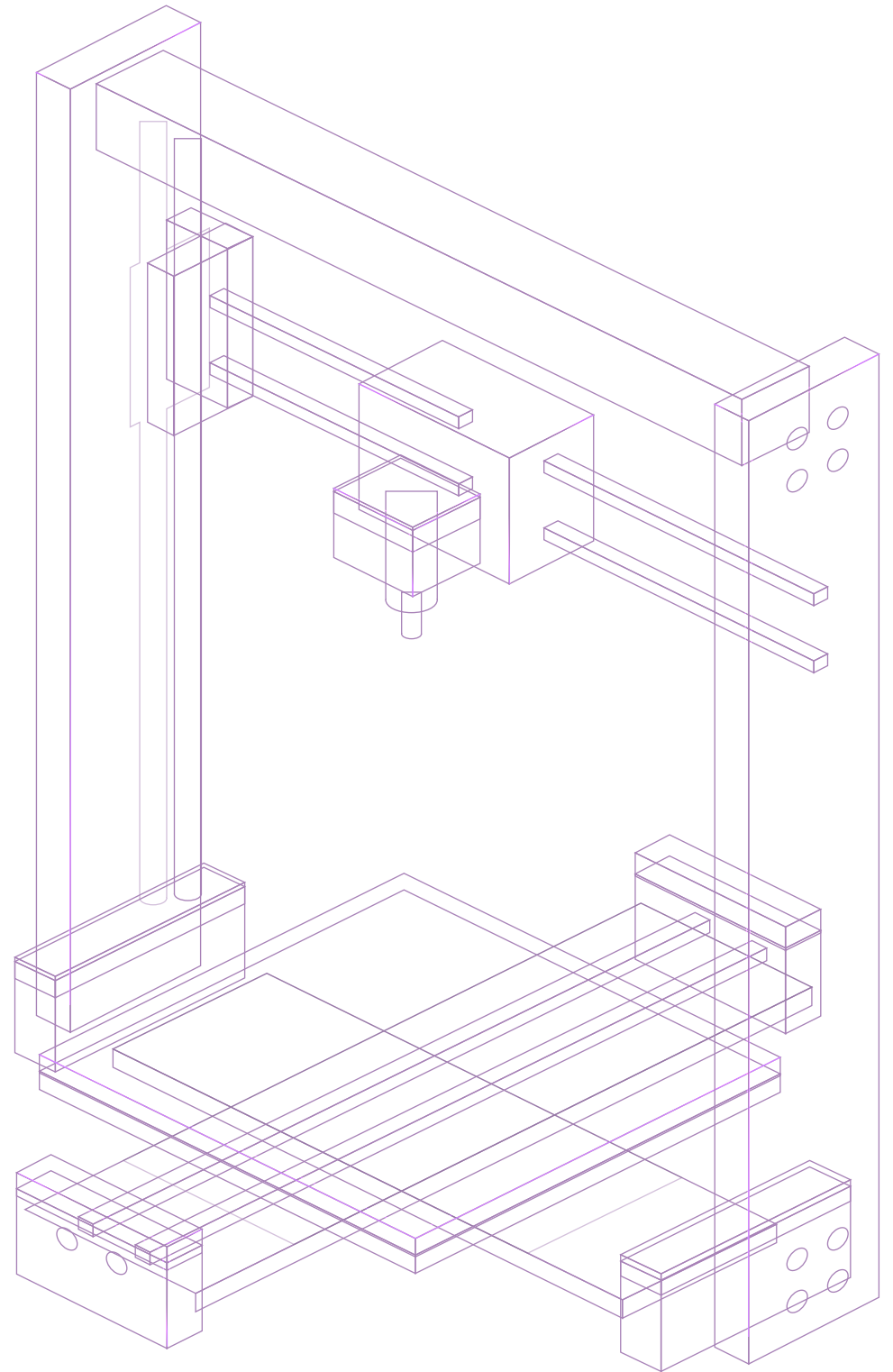
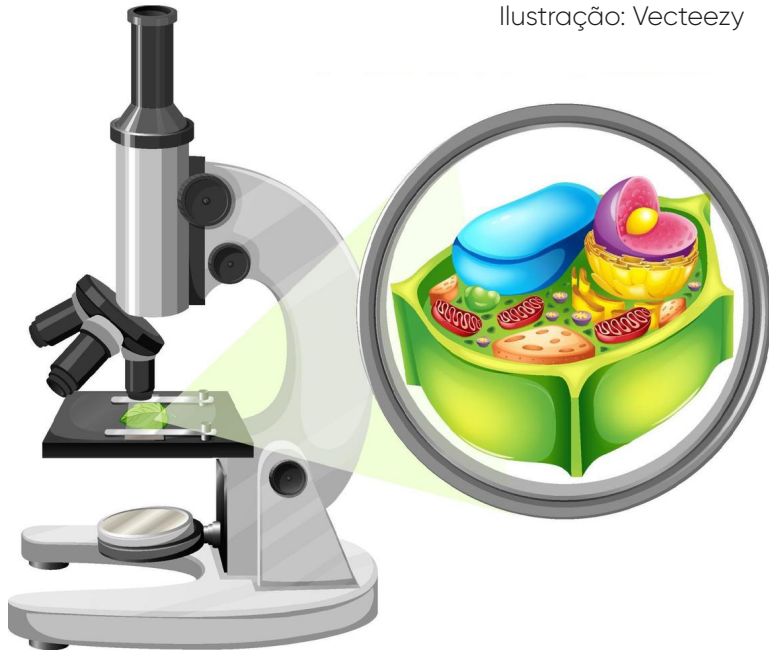


Ilustração: Vecteezy



A célula exerce um papel primordial na vida de cada organismo vivo.

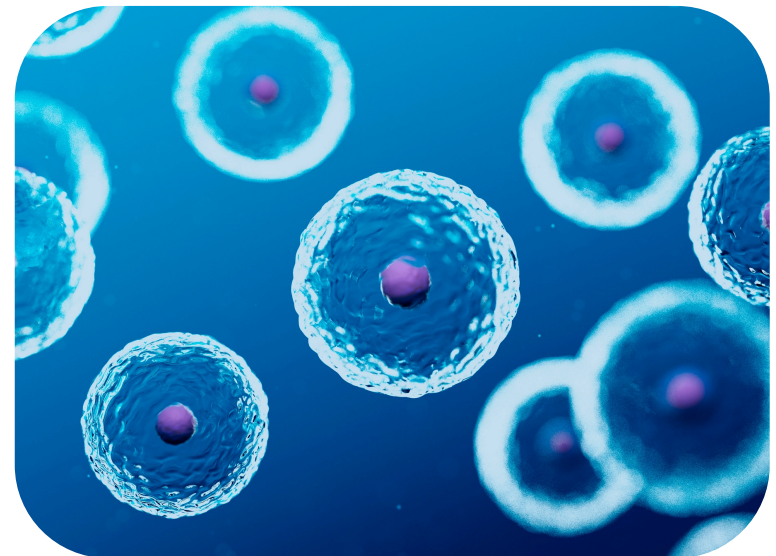
Muito do conceito desse componente pequeníssimo, mas de grande importância para a área de Biologia, tem sido estudado utilizando o **microscópio**, que ao longo da história vem se modernizando, sendo que algumas estruturas celulares são somente vistas por microscópios eletrônicos.

As células são classificadas em dois grandes grupos: **eucariontes e procariontes**.

As células procariontes se caracterizam pela ausência de núcleo e por terem genomas mais simples em relação às células eucariontes.

Os animais, vegetais e fungos consistem em células eucariontes. As procariontes são encontradas em Bactérias.

FOTO: Revista ABrAle





As células animais e vegetais são células eucariontes que se assemelham em vários aspectos morfológicos, como a estrutura moleculares da membrana plasmática e de várias organelas. Por dentro, possuem subdivisões bem peculiares.

Uma das maneiras de tornar tangível esses materiais, é por meio da impressão de réplicas com uso da impressão 3D.

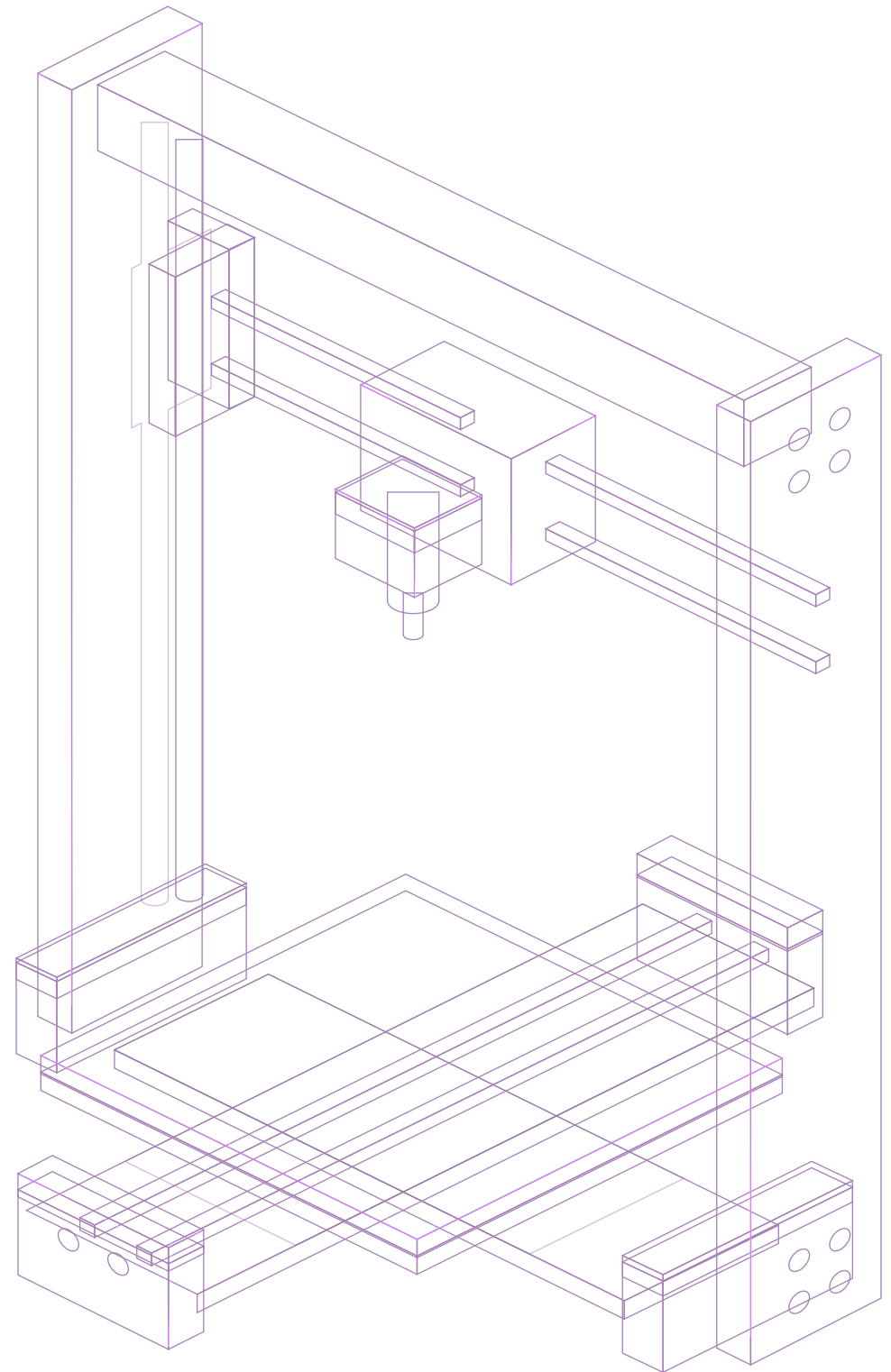
Vamos avançar e conhecer como construir a sua própria célula tridimensional.



Acesse este QR Code pra ler mais detalhes sobre o mundo das células, em nosso material complementar

1

O que é e para que serve uma impressora 3D?



IMPRESSORAS 3D SÃO EQUIPAMENTOS QUE SERVEM PARA TORNAR REAL QUALQUER TIPO DE IMAGEM OU DESENHO.



Acesse este QR Code e assista a nossa primeira aula sobre o tema.

Hoje no mercado existem 2 tipos de impressora.

As impressoras que trabalham com **resina** e as impressoras que trabalham com o **filamento**.

A impressora de resina, temos os modelos de DLP, SLA e LCD. Esse modelo trabalha no formato de expor uma luz para uma resina e a resina vai solidificar.

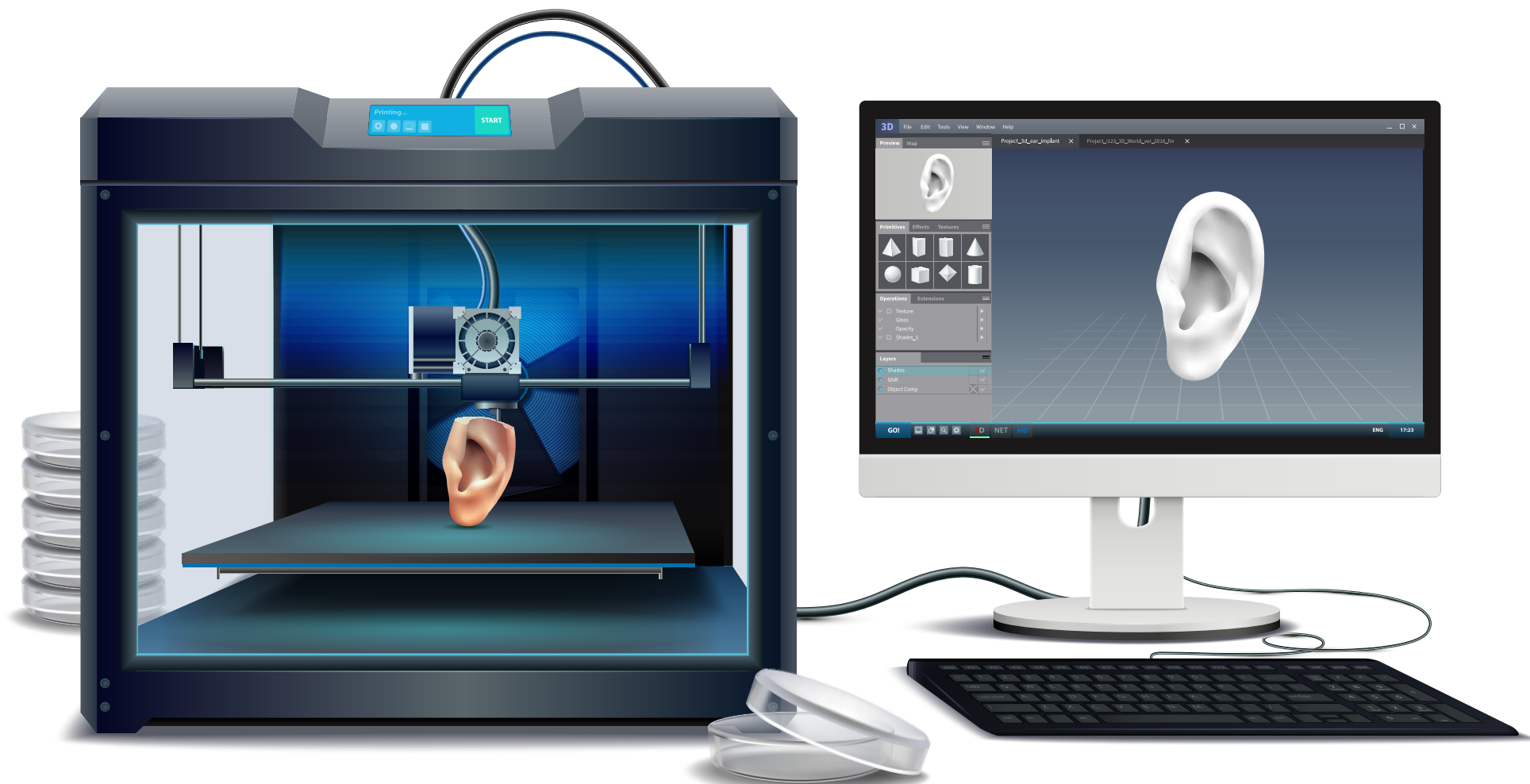
No LCD, existe uma resolução em nível de pixel e a máquina solidifica cada uma das camadas da resina, até ir formando uma peça.

Nesse tipo de impressora, as peças vão surgindo ao contrário. Começa do final, até chegar na base, com uma precisão dimensional muito boa. Com isso é possível ter peças que podem ser utilizadas em joalheria ou em objetos de precisão.

IMPRESSORA DE RESINA



FONTE: MAGMA3D



VIVEMOS EM UM MUNDO DE 3 DIMENSÕES.

"Já imaginou a mobilização que seria conseguida dos estudantes se fossem eles os criadores de objetos 3D e das informações adicionais visualizáveis através de realidade aumentada?"

Papert, S. Portal PorVir. São Paulo, 2013.

<https://porvir.org/vivemos-em-um-mundo-de-tres-dimensoes>

PERCURSO IMPRESSÃO DA CÉLULA

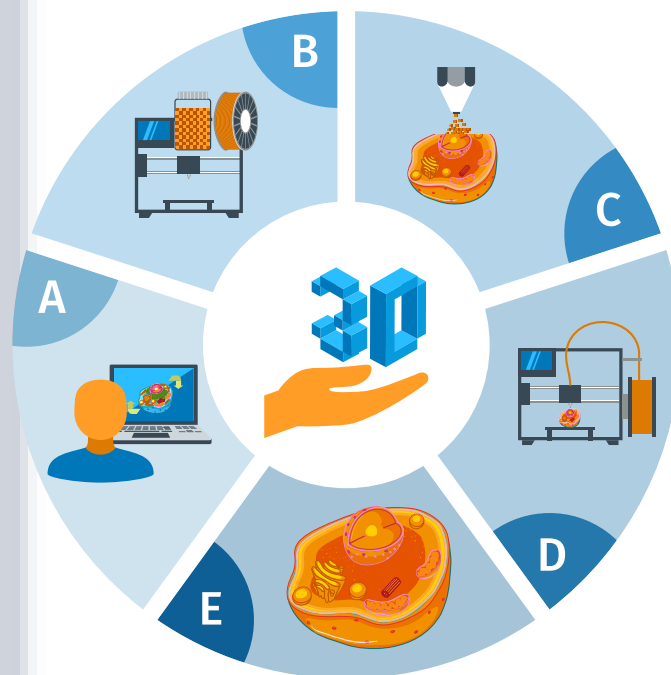
Geralmente um processo de impressão segue o seguinte percurso:

A escolha de um item/arquivo para impressão;

Na sequência, temos a preparação do equipamento, com definição de cor e tipo de filamento, para em seguida, iniciar a queima do material na máquina;

Ao final do processo de impressão do artefato, temos o item totalmente concluído e pronto para ser retirado da máquina.

Importante: Antes de utilizar o equipamento, o professor ou aluno precisa acompanhar todas as etapas deste curso, assistindo todos os vídeos e materiais complementares.



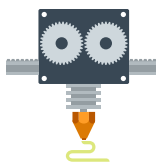
Escolha do item para ser impresso

A



Preparação do equipamento

B



Impressão da célula 3D

C



Finalização do item na impressora

D

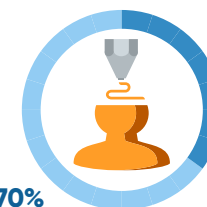


Célula impressa

E



Filamento escolhido define a cor final do item a ser impresso



70%

Em geral, a etapa de impressão é responsável por mais de 70% do tempo de todo o processo.

TIPOS DE IMPRESSORAS

Impressão por Luz

O termo DLP (de direct light processing)

"impressão direta por luz" é um tipo de impressora similar às estereolitográficas Usa uma fonte (que não é laser) de luz para enrijecer material

Síntese a laser

Essas usam uma cabeça de impressão a laser para enrijecer material de impressão em pó, numa câmara vedada (com temperatura alta e constante para garantir perfeição

Sintetização Seletiva SLS

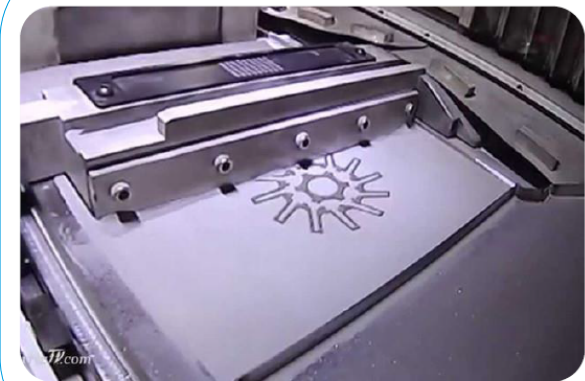
As impressoras do tipo Selective Laser

Sintering (usam lasers muito potentes para criar formas em materiais de vidro, cerâmica, nylon e metais com alto consumo de energia



IMPRESSORA SLS

Foto: Enginprinters





A IMPRESSORA QUE VAMOS USAR NESTE CURSO.

Impressora 3D FDM Creality Ender-3

A Ender-3 é atualmente uma das melhores impressoras 3D FDM e muito popular devido ao seu desempenho e à sua versatilidade.

Embora seja uma impressora 3D barata, as suas funções também podem ser comparadas com impressoras 3D de alta qualidade, com muitos recursos, que a torna uma das máquinas mais populares do mercado agora.

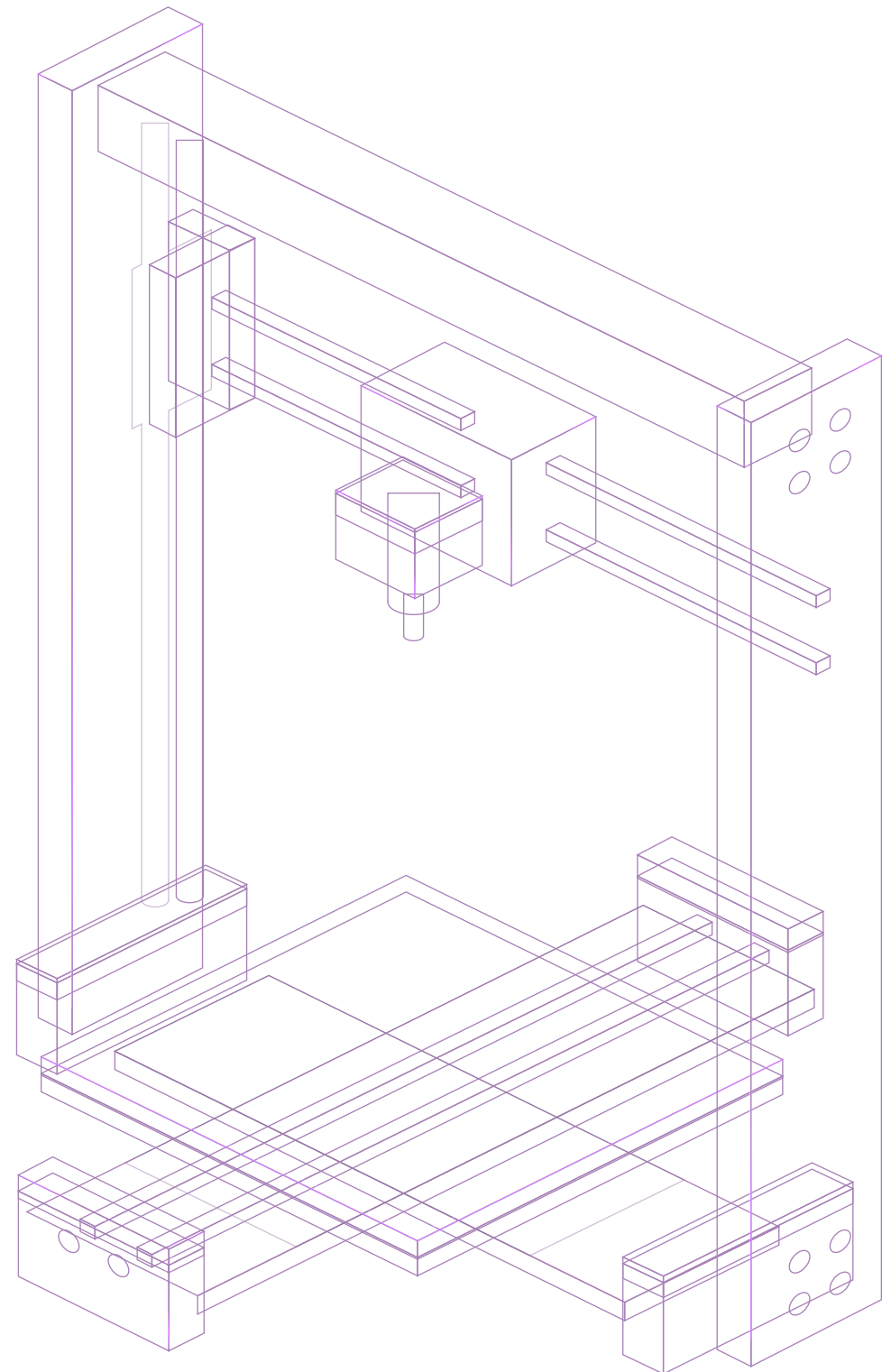
Ela tem uma área de impressão de 220 x 220 x 250 mm, uma placa de construção aquecida do tipo BuildTak, modo de recuperação de energia e um caminho de filamento estreito que facilita a impressão com materiais flexíveis.



Acesse este QR Code pra ler mais detalhes sobre este módulo 1

2

**Materiais necessários
para utilizar uma
impressora 3D**



**EXISTEM DIVERSOS TIPOS DE MATERIAIS
NO MERCADO.
OS TIPOS MAIS FAMOSOS SÃO O PLA,
ABS, PETG E FLEXIVEL.**



Acesse este QR Code e assista a nossa segunda aula sobre o materiais pra usar em 3D.

O que vamos comentar pra você aqui é o PLA. Um polímero. O PLA é o mais usado na impressão 3D no mundo. No Brasil usa-se bastante o PLA e o ABS, mas em comparação com o mundo, o PLA é o mais utilizado na impressão 3D. O PLA é muito simples de imprimir. Pra quem tá dando os primeiros passos na impressão, com certeza é o melhor filamento pra gente utilizar nas nossas impressões. E a gente tem muitas vantagens ao usar esse material.

FILAMENTO PLA

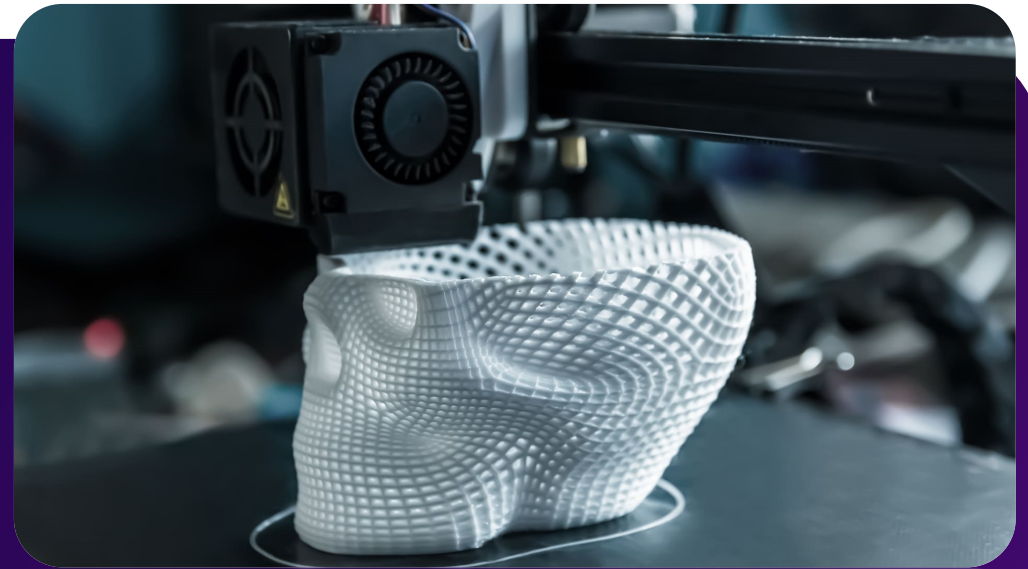


FOTO: 3DLAB

TEMPERATURA DE EXTRUSÃO PARA CADA TIPO DE FILAMENTO

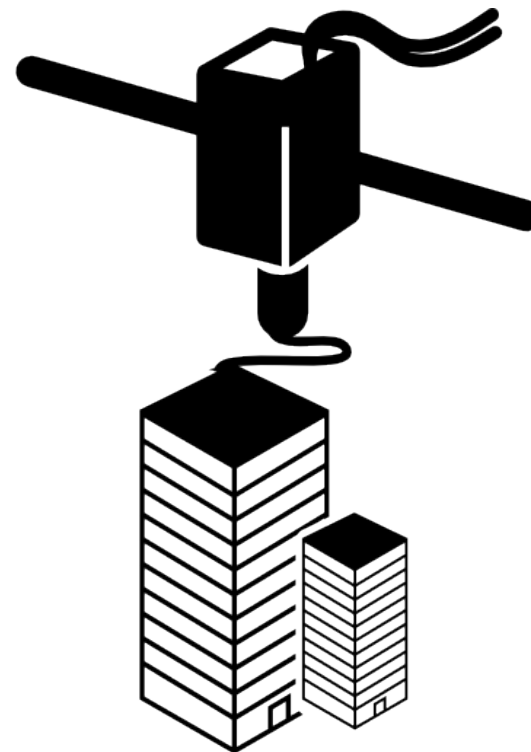
A temperatura da impressora 3D é uma configuração essencial para o sucesso da impressão. Chamamos de temperatura de extrusão do filamento, o nível ideal para derretimento da matéria-prima.

Apesar de quase todos os filamentos atualmente em uso serem termoplásticos, cada um tem seus próprios requisitos de temperatura. Isso ocorre porque os filamentos são quimicamente muito diferentes um do outro. Alguns, como o PLA, são feitos de amidos, enquanto outros, como o ABS, têm bases de óleo.



A composição química de um termoplástico influencia diretamente sua temperatura de transição vítrea – a temperatura na qual o filamento se transforma de um fragmento quebradiço em uma substância emborrachada que pode ser extrudado.

Essa temperatura precisa ser atingida para uma impressão adequada e, como cada filamento tem uma temperatura de transição vítrea diferente, todo plástico precisa ser impresso em uma temperatura diferente.



O PLA imprime melhor a cerca de 210°C, embora seja muito versátil e possa funcionar bem em qualquer impressora entre 180 e 210°C. Não requer uma mesa aquecida, mas se a sua impressora tiver uma, defina-a entre 50 e 70°C.

Mais detalhes sobre outros filamentos, você encontra no material complementar do módulo 2.



Acesse este QR Code pra ler mais detalhes sobre o módulo 2 em nosso material complementar

3

Sistema de aquecimento de uma impressora 3D



O SISTEMA DE AQUECIMENTO TEM COMO PRINCIPAL FUNÇÃO PERMITIR A VIABILIDADE DE IMPRESSÃO PARA A PEÇA QUE ESTÁ EM EXECUÇÃO



Acesse este QR Code e assista a nossa terceira aula sobre o aquecimento da impressora 3D.

Essa etapa exige que todos os itens responsáveis pelo aquecimento estejam em pleno funcionamento para que a peça em produção tenha um bom acabamento ao sair da impressora.

Alimentado pelo filamento, vindo da bobina, a matéria-prima passa pelo extrusor e é derretida no HotEnd.

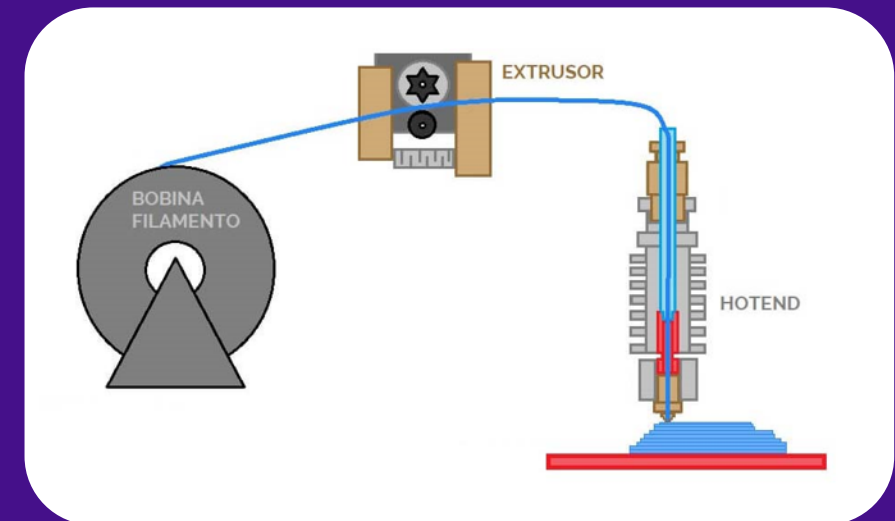


Ilustração: OF3LIA

COMPONENTES DO SISTEMA DE AQUECIMENTO

A extrusora é a responsável por iniciar a "viagem" do filamento até a saída quente (hot end), onde o mesmo será derretido.

Seu funcionamento consiste no tracionamento do material em velocidade constante de forma contínua até que a sua peça termine de ser impressa.

O HotEnd (saída quente) é por onde passa o material a ser derretido para que o projeto tome forma. Composto de corpo dissipador, garganta, bloco aquecedor, cartucho aquecedor, termostator e bico.



Foto: 3D Fila



Item de fixação da peça na mesa

É importante que o item que está sendo impresso, não saia da mesa antes de finalizar. Pra isso, um dos itens que podemos utilizar é a Folha Adesiva. É um adesivo relativamente novo para fixar peças na impressora 3D. É uma fina folha plástica que pode ser aplicada diretamente à mesa. Pode ser a base de policarbonato, PP ou outros termoplásticos.

Mais detalhes sobre itens de fixação, você encontra no material complementar do módulo 3.



Acesse este QR Code pra ler mais detalhes sobre o módulo 3 em nosso material complementar

4

**Softwares necessários
para o desenvolvimento
de modelos e impressão**



ANTES DE INICIAR A IMPRESSÃO DE SUA PEÇA, EXISTE TODO UM PROCESSO DETALHADO QUE ANTECEDE O COMANDO “IMPRIMIR”. OS PROGRAMAS DE MODELAGEM DÃO O PONTAPÉ INICIAL NESSE PROCESSO



Acesse este QR Code e assista a nossa quarta aula sobre o softwares necessários.

A gente aprendeu sobre o que é uma impressora, como funciona, os materiais utilizados e como é o sistema de aquecimento da impressora. Agora é preparar o arquivo pra colocar na máquina pra imprimir.

O primeiro passo é fazer a modelagem da peça que vai ser impressa. É preciso ir pro computador pra definir o visual que será impresso. Existem diversos tipos de peças que podem ser desenhadas e temos diferentes softwares que podem ser usados nesse processo de modelagem. Vou relacionar aqui alguns softwares mais utilizados pelo mercado. O mais conhecido é o SolidWorks, pra desenho de peças mecânicas. É um software que é referência nessa área. Nele é possível criar parâmetros e visual da peça. É possível criar esboços técnicos também.

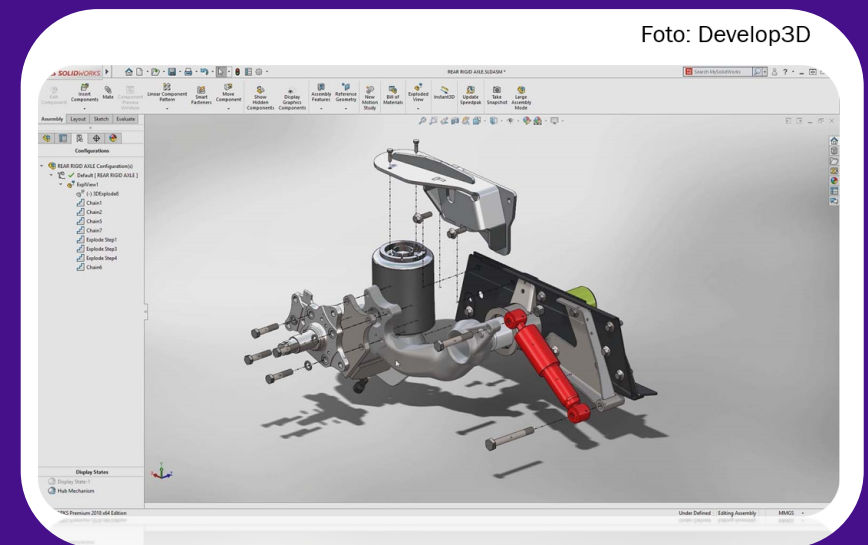


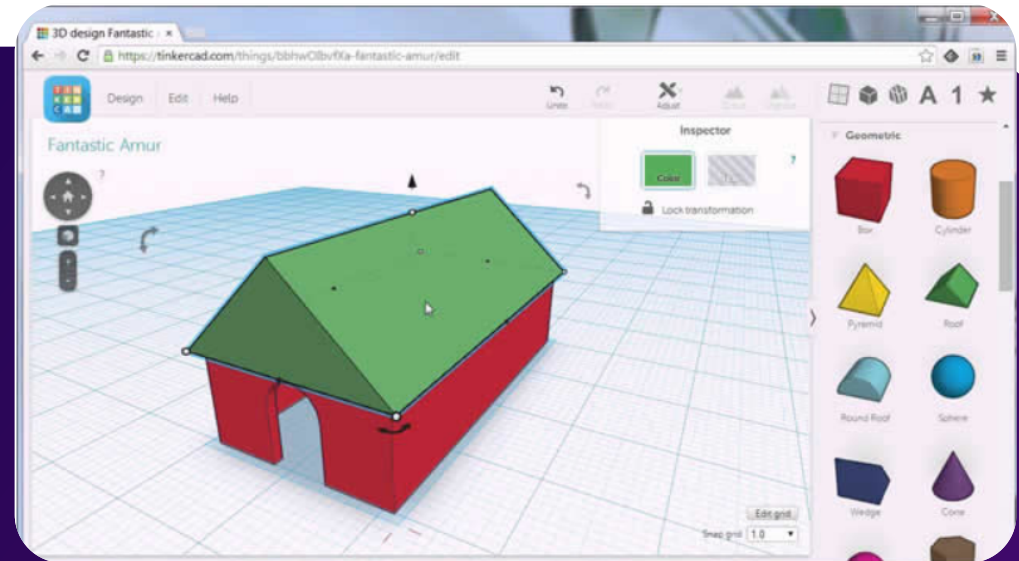
Foto: Develop3D

Software SolidWorks

OPÇÕES DE SOFTWARE

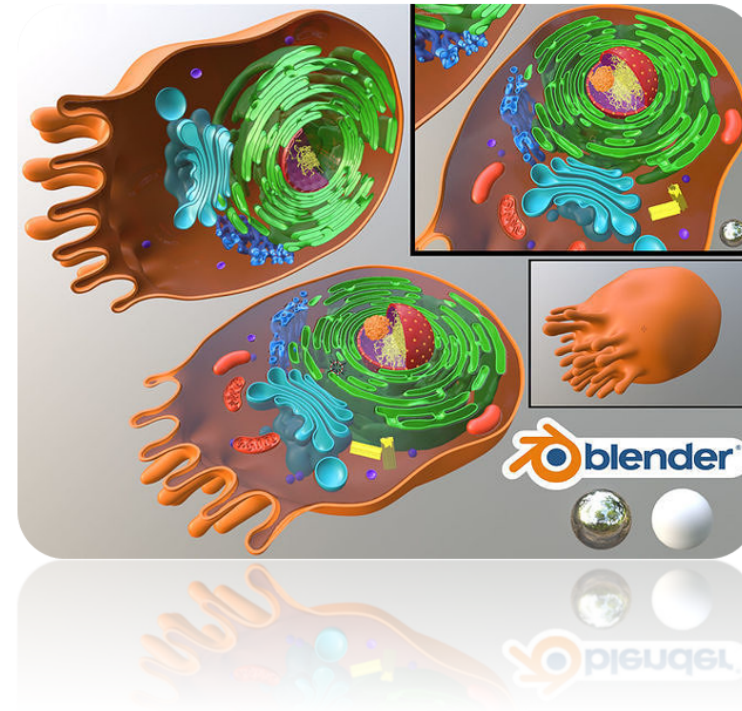
Pra você que vai imprimir itens diversos em 3D, vai fazer modelagens mais livres, de visuais mais diversos pra uso em sala de aula, tem o software TinkerCAD, da empresa AutoDESK. É um software gratuito. Ele na verdade é um site onde você consegue modelar. No início o TinkerCAD era focado em modelagem pra crianças, pra ser usado dentro das escolas, ensinando o princípio de modelagem. E ele é bem colorido e didático.

Mas a comunidade de impressão 3D acabou se apropriando e hoje é muito usado pra produzir diversos itens, até mesmo de forma semi-profissional. A vantagem é que o TinkerCAD é muito simples de usar e é online. Você abre como se fosse um site normal e pode começar a modelar. Não tem que baixar nada no computador.



AUTODESK®
TINKERCAD®

Foto: CGTrader



Acesse este QR Code pra ler mais detalhes sobre o módulo 4 em nosso material complementar

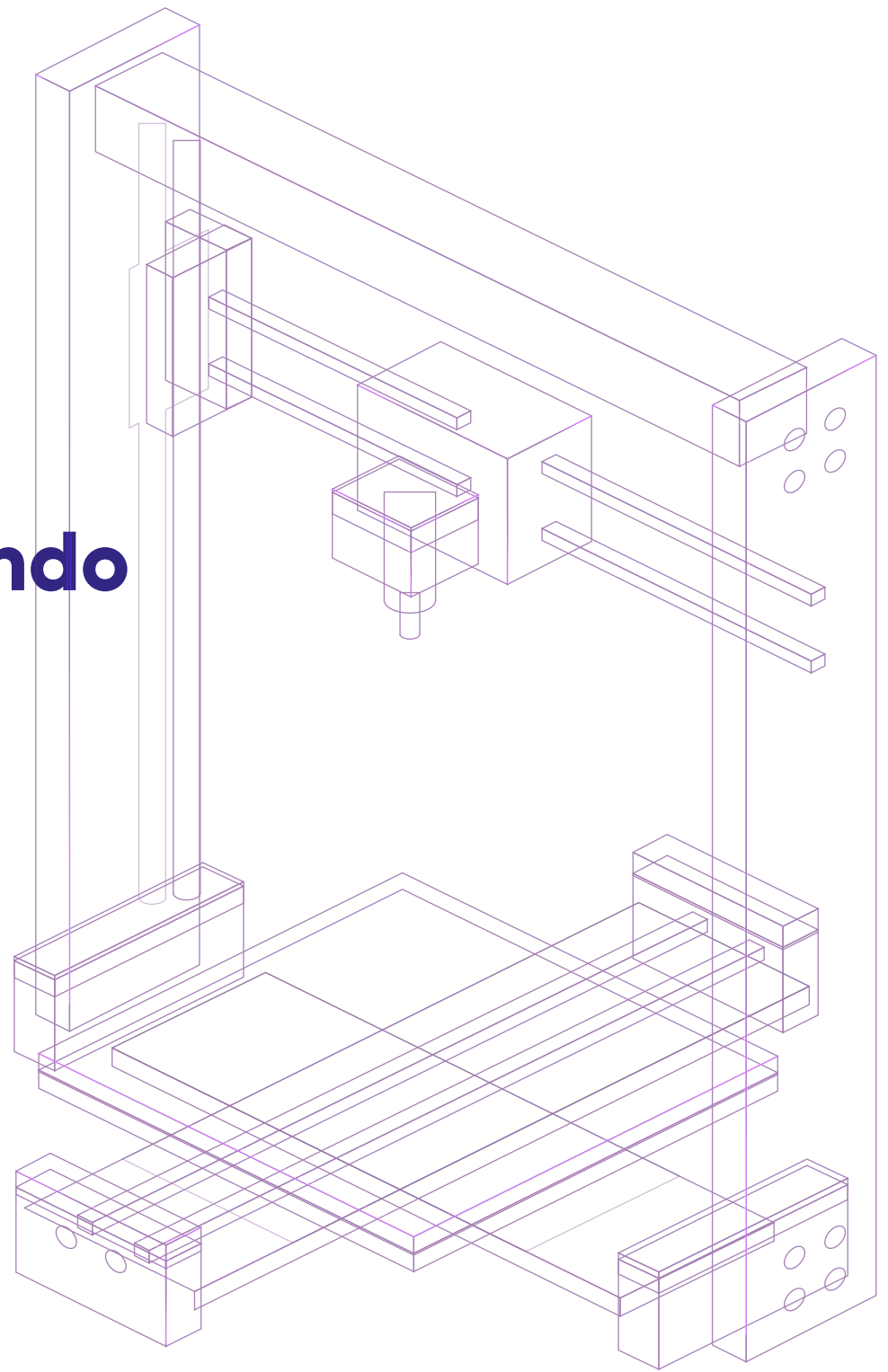
Blender é um outro software que pode ser usado. O programa foi iniciado em 2002, depois da criação da Fundação Blender, que, sem fins lucrativos, abriu portas para qualquer pessoa do mundo usar o programa gratuitamente.

Está entre os mais populares, também, por ter várias comunidades ativas onde você pode tirar dúvidas, sugerir ou buscar novas ideias.

Mais detalhes sobre este e outros softwares, você encontra no material complementar do módulo 4.

5

**Como imprimir utilizando
uma impressora 3D**



**ESSE É O MOMENTO PRINCIPAL DO CURSO.
HORA EM QUE VAI TER DE ARREGAÇAR AS
MANGAS E MANDAR VER.**

**ESTA É UMA ATIVIDADE PRÁTICA.
NO VÍDEO DESTE MÓDULO, VOCÊ VAI VER:**

- Demonstração ligando a máquina.
- Como ligar a impressora. Conhecer o monitor da impressora e informar a temperatura. Conhecer o cooler símbolo e a barra do tempo de impressão.
- Como escolher o arquivo pra imprimir
- Como inserir filamento
- Como nivelar a mesa com o cartãozinho
- Em seguida comoiniciar impressão da Célula 3D.

Como imprimir utilizando uma impressora 3D



Acesse este QR Code pra
assistir a demonstração de
impressão

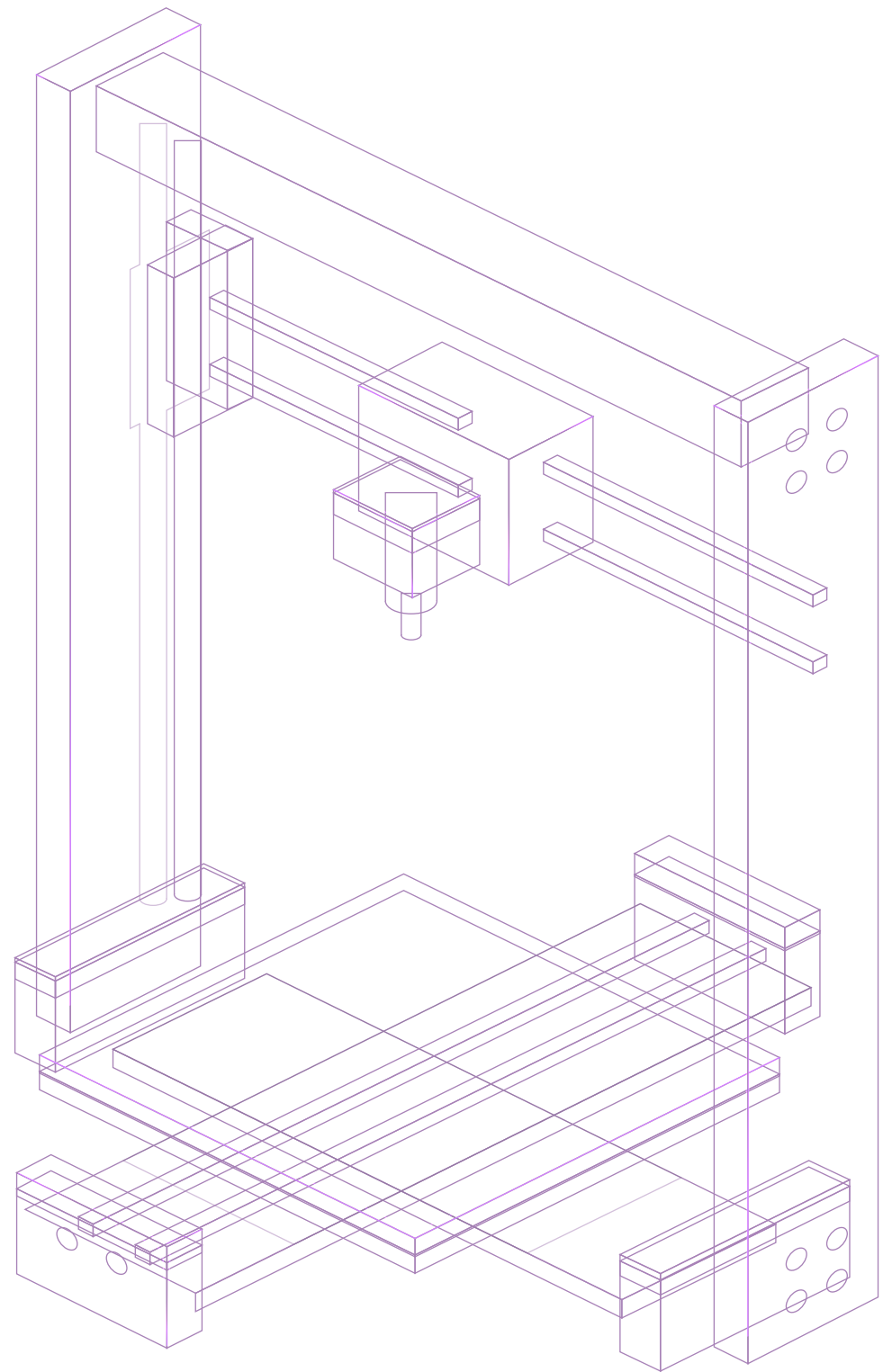


Acesse este QR Code pra ler
mais detalhes sobre o módulo 5
em nosso material
complementar

6

Manutenções necessárias na impressora 3D

36



AQUI ALGUNS CUIDADOS QUE VOCÊ PRECISA TER A LIMPEZA DA IMPRESSORA 3D.



Acesse este QR Code e assista a nossa sexta aula sobre cuidados com a impressora

Um dos maiores causadores de reparos nas máquinas, são as sujeiras que ficam acumuladas. No cotidiano de uso da máquina, acontece muito das pessoas esquecerem de dar uma limpeza na impressora e isso pode gerar problemas. E isso é importante pois se trata de um equipamento de precisão e muitos acabam esquecendo de tomar os cuidados que são muito necessários.



Foto: Filipeflop

Foto: Filipeflop



Os coolers têm como função garantir o correto arrefecimento para a controladora e o corpo do hotend. Quando a ventoinha apresenta um acúmulo muito grande de detritos, ela irá ostentar um barulho incômodo.

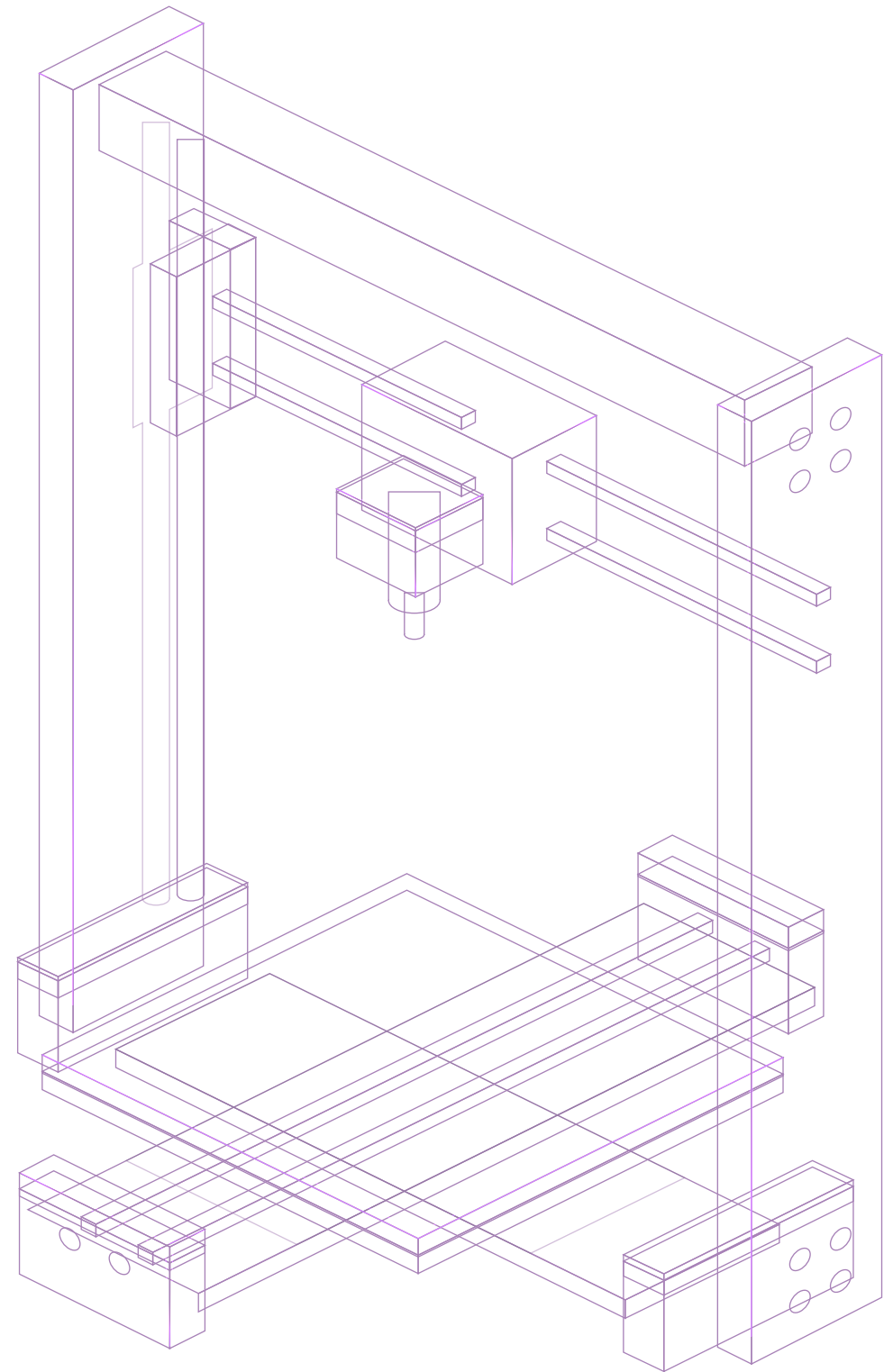
Mais detalhes sobre os cuidados com a impressora, você encontra no material complementar do módulo 6.

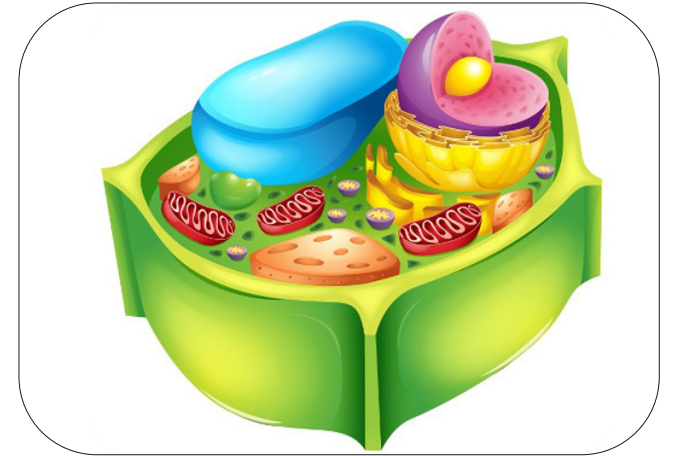


Acesse este QR Code pra ler mais detalhes sobre o módulo 6 em nosso material complementar

7

Ensino da citologia com Aprendizagem Baseada em Projeto





Depois de conhecer todas as etapas de impressão 3D, neste módulo, você vai encontrar um modelo de Aprendizagem Baseada em Projetos que você pode utilizar com seus alunos, no ensino da Citologia.

Basta seguir o roteiro e os passos que estão no template presente no curso. Na nossa prática, tivemos a sala totalmente mobilizada e interessada no tema. A Aprendizagem Baseada em Projetos tem esse efeito mobilizador e que gera uma maior atratividade ao assunto que está sendo ministrado. Fique à vontade pra usar o formato, juntamente com a impressão 3D.

Mais detalhes sobre a Aprendizagem Baseada em Projetos, você encontra no material complementar do módulo 7.

AULA COM DESAFIOS E PROBLEMAS PARA SEREM RESOLVIDOS



Acesse este QR Code pra ler mais detalhes sobre o módulo 7 em nosso material complementar

Ilustração: Vida Destra



DURANTE ESSA ATIVIDADE, OS ALUNOS SERÃO ESTIMULADOS A:

Conhecerem a estrutura de uma célula vegetal através de um microscópio e um protótipo impresso em 3D

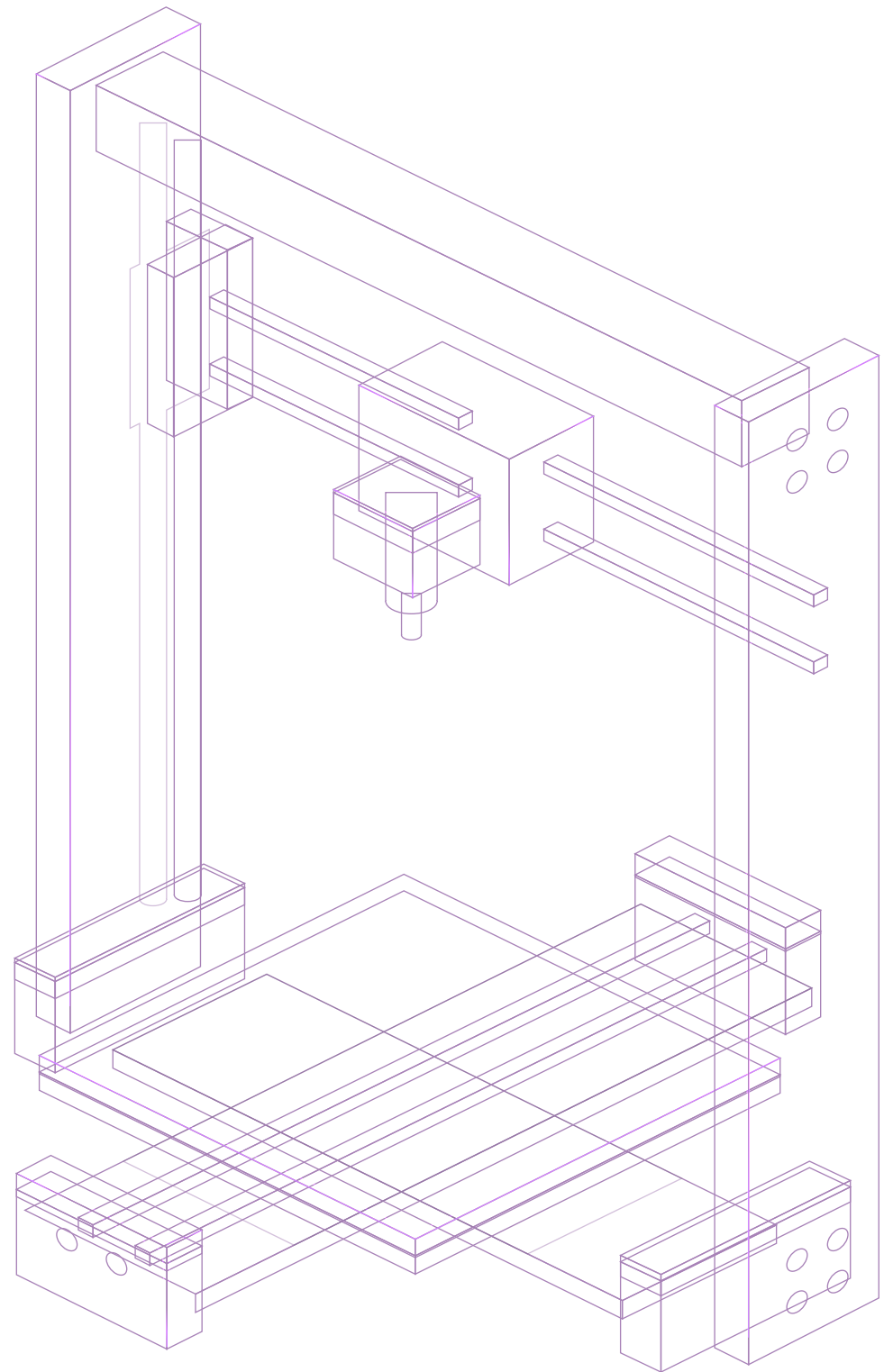
Aprenderem a imprimir uma célula vegetal usando uma impressora 3D

Apresentarem em vídeo gravado, o que aprenderam sobre esse processo.

Mais detalhes sobre esta aplicação utilizando a Aprendizagem Baseada em Projetos, você encontra no material complementar do módulo 7 com acesso pelo QR Code ao lado.

8

Repositório de arquivos para você imprimir



NESSA ETAPA VOCÊ VAI ENCONTRAR OS ARQUIVOS PRA QUE POSSA VOCÊ MESMO, FAZER A IMPRESSÃO DE SUA CÉLULA E USAR COMO QUISER. AQUI TAMBÉM VAI ENCONTRAR UM MODELO DE ABP.



Acesse este QR Code e assista a nossa sétima aula sobre arquivos de impressão

Nesta etapa do curso temos um repositório com acesso aos arquivos das células, pra que você faça a inserção no fatiador e prepare com o dimensionamento que achar interessante. Você pode imprimir no tamanho já estabelecido no arquivo ou então aumentar ou diminuir como preferir.

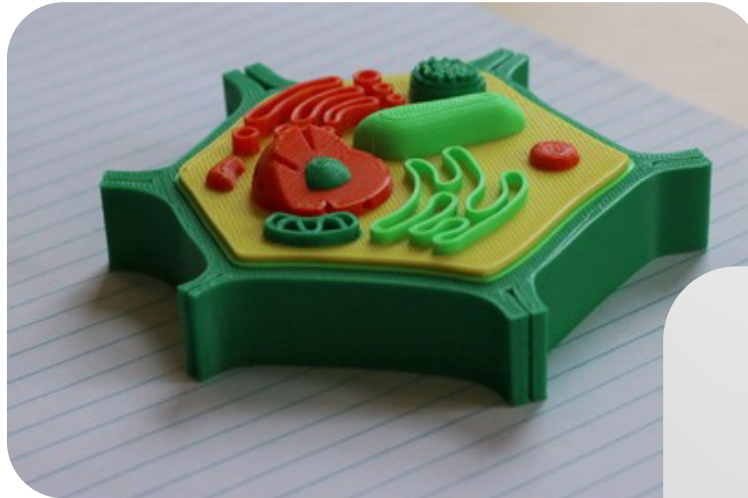
Lembrando que quanto maior a peça, você vai levar mais tempo pra imprimir.

Fizemos também um repositório de itens de biologia pra você usar como achar interessante. São arquivos disponíveis em sites pra uso em modo Creative Commons, ou seja, não deve ser usado pra venda. Apenas pra uso em sala de aula, tudo bem? Acesse os links dentro do nosso curso e baixe os arquivos diretamente.

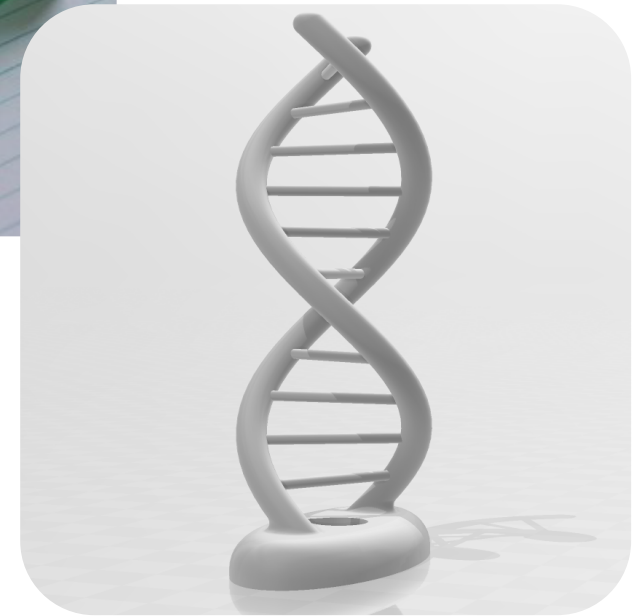
Foto: i2GO



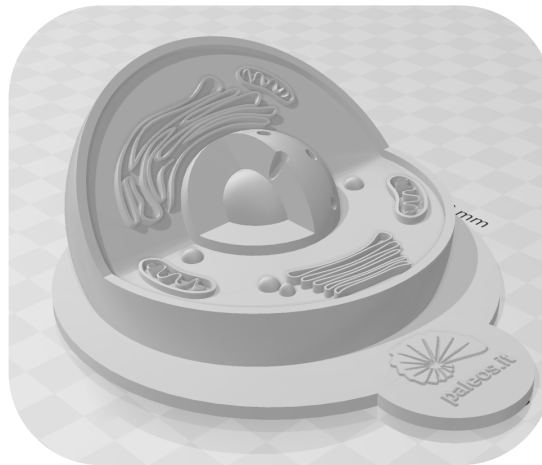
ALGUNS DOS ITENS QUE VOCÊ VAI ENCONTRAR NA PASTA DE REPOSITÓRIOS



Célula vegetal



DNA



Célula animal



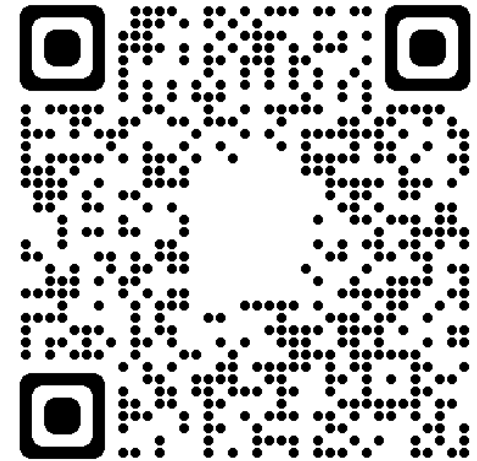
Acesse este QR Code e confira a pasta de repositório de arquivos

CURSO DE IMPRESSÃO 3D PARA PROFESSORES E ALUNOS DE BIOLOGIA

Chegamos ao fim nesse jornada de conteúdos sobre impressão 3D e a Citologia.

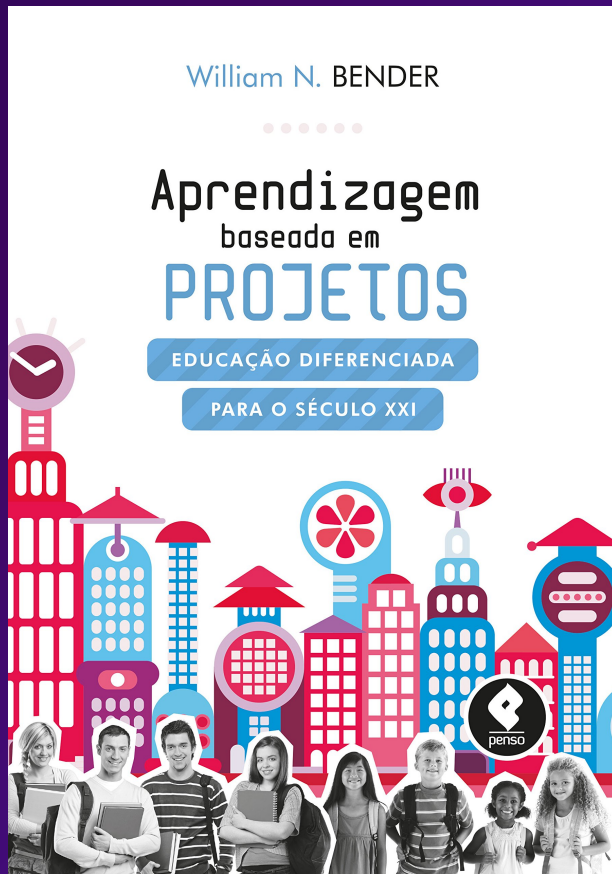
Nos informe sobre o que achou deste produto.
Mande sua opinião para o email: dncruz@gmail.com.

**Acesse a Escola Virtual do IFAM para futuras metodologias.
Esperamos ter ajudado você.**



Acesse este QR Code e entre na
Escola Virtual do IFAM no
Moodle

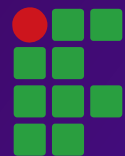
Referencial deste material:



**CURSO DE IMPRESSÃO 3D
PARA PROFESSORES E
ALUNOS DE BIOLOGIA**

Site 3DLab

**CURSO DE IMPRESSÃO 3D
PARA PROFESSORES E
ALUNOS DE BIOLOGIA**



**INSTITUTO
FEDERAL**
Amazonas



PPGET
Programa de Pós-Graduação
em Ensino Tecnológico