

Organizado por  
Barbara Samel Rocha Tostes

Colaboração:  
Geísa Matos Ferreira  
Elaine Matos Ferreira Pereira  
Silaine Matos Ferreira  
Enoque Calvino Melo Alves



# Impressão 3D na Escola

Guia Prático e Ilustrado

Organizado por  
Barbara Samel Rocha Tostes

Colaboração:  
Geísa Matos Ferreira  
Elaine Matos Ferreira Pereira  
Silaine Matos Ferreira  
Enoque Calvino Melo Alves

Guia para os Recursos Educacionais Abertos (REA), sob licença livre:



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

2021-2022



## Sumário

Mensagem para professores e alunos.....	4
Observar para fazer.....	5
Tipos de impressoras 3D.....	6
Contatos para dúvidas e sugestões.....	7
Filamentos 3D, peças e insumos.....	8
Eixos X, Y, Z da impressora.....	9
Oficina de Impressão 3D.....	10
Vídeos e aulas com Softwares Livres que auxiliam nas oficinas.....	11
Competências Gerais da Educação Básica.....	12
Competências Específicas de Linguagens para o Ensino Fundamental.....	13
Impressora 3D por disciplinas.....	13
Objetivos Gerais.....	13
Arquitetura.....	14
Arte.....	16
Ciências.....	17
Educação Especial.....	18
Educação Física.....	19
Engenharia.....	20
Engenharia.....	20
Geografia.....	21
História.....	22
Idiomas.....	23
Matemática.....	24
Tecnologia & Robótica.....	26
Utilidades (para a Escola e para o Lar).....	27
Empreendedorismo.....	28
Material de apoio.....	29
Agradecimentos.....	30



Crédito foto: <https://www.thingiverse.com/education>

## Mensagem para professores e alunos

Precisamos levar às crianças em idade escolar a oportunidade de acesso às tecnologias da “Internet das Coisas” (IoT), do fazer, de ser “maker”. Fazê-las colocar a “mão na massa” e permitir que o conhecimento e as novas descobertas atraiam para áreas como: Matemática, Arte, Arquitetura, Engenharia, Geografia, História, Ciências, Educação Especial, Tecnologia, Idiomas, Educação Física, Empreendedorismo, entre outras.

Neste apanhado de ideias, resumimos alguns conteúdos em formato de aula, com dicas para professores e responsáveis. Separamos “receitas”, como nos livros de ORIGAMI, divididas por disciplinas. Vamos lá!



Crédito foto: <https://www.makerbot.com/resources/>

## Observar para fazer

O que a sua escola precisa? Pratique a observação. Muitos projetos 3D que trataremos aqui podem ser “localizados”, trazidos para a realidade da sua Escola, Colégio, Instituição, comunidade. Um exemplo é o “Sapinho Marcador de Livros”, na cidade de Castro-PR o sapo é um símbolo da cidade (que já foi chamada de “sapolândia”, por ter muitas terras alagadas). Assim, os professores podem trabalhar esse simbolismo com as crianças e adolescentes. Mas, além disso, também dá para fazer projetos de reparos na Escola. De puxador de descarga a tampas, ganchos, prateleiras, potes e outros objetos 3D podem ser feitos para substituir antigos ou renovar espaços.



Em projetos mais elaborados, professores e alunos podem estudar robótica utilizando a impressora 3D. Portanto, tente observar as necessidades de cada espaço educacional.

Foto: Projeto GearBug: introduction to electronics  
(by ExploreMaking August 14, 2016)  
<https://www.thingiverse.com/thing:1720192>

## Tipos de impressoras 3D

Existem muitos fabricantes e tipos diferentes de impressoras 3D, vamos focar aqui nos projetos. Então, seja qual for a impressora 3D na instituição, os projetos serão adaptados para execução, não importa o fabricante; vamos conseguir as configurações das mesmas com eles e adaptar o Software ‘CURA’ para fatiar os objetos para ela, basta adicionar a impressora logo que abrir o software.

As impressoras mais baratas são as abertas e que funcionam com aquecimento do bico (geralmente 0.4mm de saída de material), derretem um filamento (o PLA é ideal para trabalhar com crianças, pois é o mais fácil e não precisa de muita aderência na mesa ou aquecer a mesma) e adicionam material para formar um objeto 3D.



### Dica de leitura

Quer saber tudo sobre Impressão 3D? Leia o livro “Guia Maker da Impressão 3D – Teoria e Prática Consolidadas” de Claudio Sampaio, o Patola: <http://www.makerlinux.com.br/drupal/content/ebook>

Nossa linguagem aqui será mais simples, focada em projetos. Mas tenha em mente que se você se aprofundar no assunto, vai conseguir ótimos resultados lendo o livro do Patola!

## Contatos para dúvidas e sugestões

Estaremos à disposição para dúvidas e esclarecimentos. Aceitamos sugestões para modificar este guia a qualquer momento. Lembramos que sugerimos cinco objetos em cada disciplina, mas cada professor pode decidir o que fazer com os alunos, basta pesquisar no site do Thingiverse (<https://www.thingiverse.com>), na internet.

Seguem contatos:

E-mail: [barbaratostes@gmail.com](mailto:barbaratostes@gmail.com)

<https://www.facebook.com/barbaratostes>

<https://www.instagram.com/creuzetica>

<https://twitter.com/creuzetica>

<https://www.barbara.blog.br/blog/>

<https://www.thingiverse.com/bybinhabr/>

Sugerimos que separem os arquivos fatiados para impressão nos cartuchos (SDs/Pendrives) em pastas, por temas. Cada professor pode ter seu cartão de memória, com seus arquivos.



*Crédito foto: [https://http2.mlstatic.com/D\\_NQ\\_NP\\_637355-MLB41919240518\\_052020-O.webp](https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_637355-MLB41919240518_052020-O.webp)*

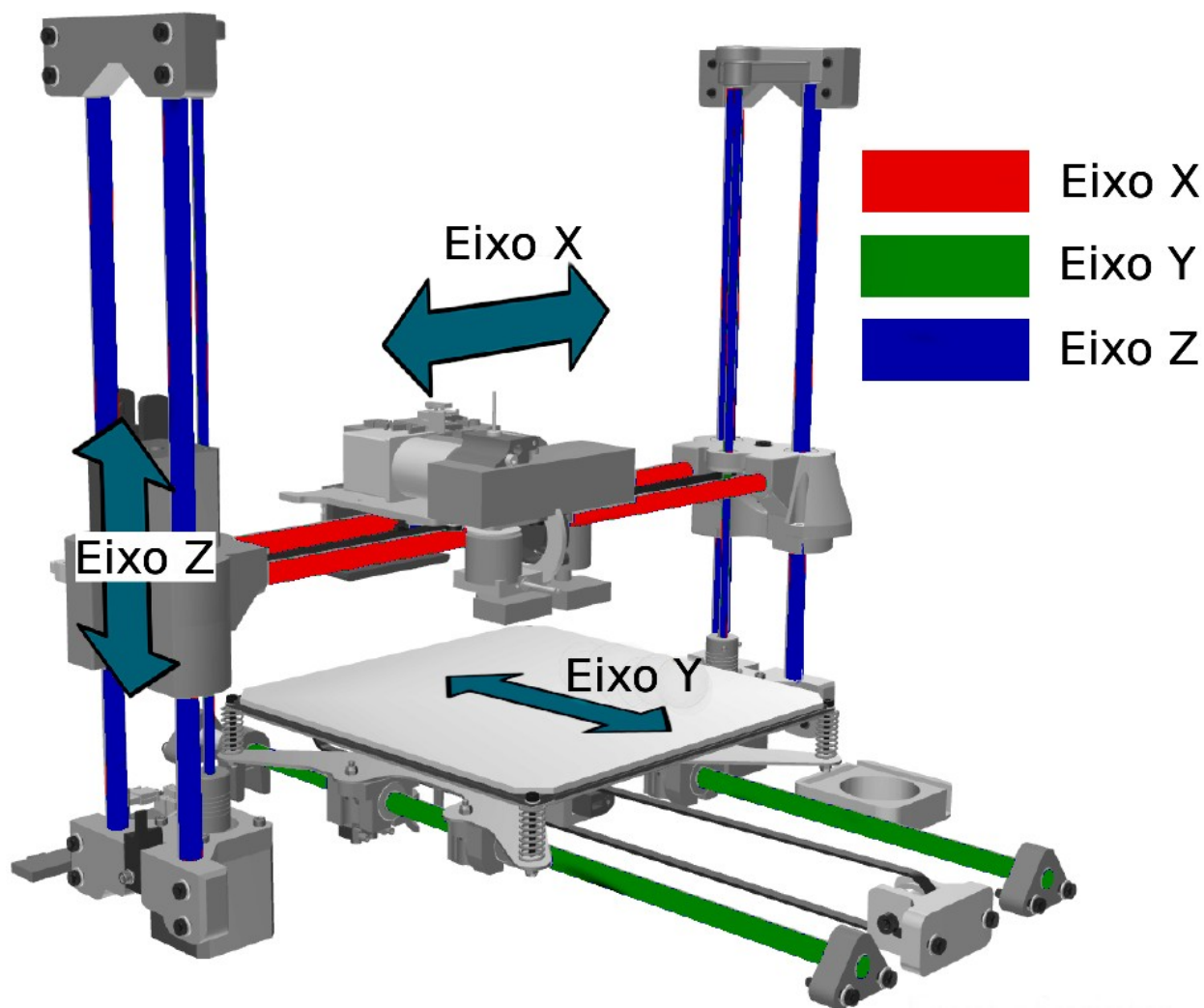
## Filamentos 3D, peças e insumos

Onde adquirir insumos para as impressoras 3D? Geralmente os próprios fabricantes e fornecedores das máquinas vão indicar. É fácil encontrar em sites como MercadoLivre, ou procurar no Google por “Filamentos 3D”. Nesses sites também podemos encontrar bicos diferentes, com mais ou menos saída de material (0.3mm, 0.4mm, 0.5mm, 0.6mm, 0.8mm).

Tenham em mente que se vocês trocarem o bico de latão da impressora de um 0.4mm para um 0.6mm, por exemplo, terão que fatiar o objeto 3D novamente no software que prepara o arquivo “.gcode” para colocar no pendrive ou cartão de memória da máquina.

Um bico mais grosso vai fazer objetos com paredes mais espessas, pode até fazer mais rápido, mas a “definição” ficará melhor com bicos mais finos. Então, a velocidade de impressão pode ser controlada? Pode, tudo é preciso testar e ir com calma para não danificar o equipamento.

O fabricante vai sempre recomendar as configurações ideais. Existe uma “piada interna” entre os usuários de impressoras 3D que “se você sair de perto da impressora na hora que está imprimindo, pode ter certeza que vai dar algum problema”.



Crédito foto: <https://4.bp.blogspot.com/-YjaGoO3UIw/Ws5S5asYnJI/AAAAAAAAUUbQ/YGaYmC2PwmsBRpkQInboIBIWhXESPgjrCEwYBhgL/s1600/XYZ%2BAxis%2Bfinal.png>

## Eixos X, Y, Z da impressora

Vamos começar pelos eixos! Na imagem acima você pode verificar que sua impressora tem algo parecido. O eixo X é a largura da bandeja, onde o carro com o bico corre e derrete o filamento. O eixo Y vai para frente e para trás, fazendo a profundidade das peças. O eixo Z levanta ou abaixa o bico, fazendo a altura das peças. Além disso, é preciso verificar sempre o nivelamento da mesa para a saída perfeita do filamento derretido. “A primeira camada é essencial!” e “Você vai ter que derreter muito plástico para aprender!” são expressões comuns para quem usa e trabalha com impressoras 3D. Porque é na prática que se aprende!

Verifique o tamanho da bandeja e vamos preparar objetos que caibam nela, claro! Nada impede de cortarmos em diversas partes um objeto grande para imprimir e colar posteriormente.



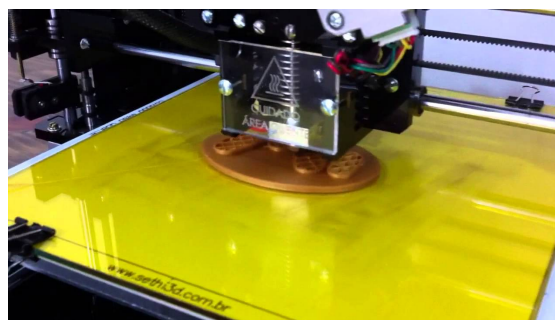
Crédito foto: 3D Systems

## Oficina de Impressão 3D

Dependendo de quantas horas disponíveis para o aprendizado da impressão 3D, recomendamos primeiro fazer uma oficina rápida de 2 horas com os alunos. Nessa oficina, ou primeira aula, apresentamos a impressora e suas características, já colocamos algo pronto do cartão para imprimir (enquanto ensinamos, a impressora imprime algo para podermos sortear entre os alunos depois, algo rápido e útil, como um vaso de plantas, por exemplo).

### Conteúdo da Oficina:

- Como funciona a impressão 3D
- Desenho vetorial no Inkscape
- Desenho 3D no Blender
- Fatiamento de peças no Cura
- Impressão 3D ao vivo



Vamos explicar aqui como instalar os Softwares Livres necessários: Inkscape, Blender e Cura, que funcionam em qualquer sistema operacional. Seguem os sites para download:

1. <https://inkscape.org/> - para edição vetorial, desenhos 2D
2. <https://www.blender.org/> - vamos importar o arquivo .svg criado no Inkscape, fazer a extrusão para o 3D e exportar em .stl para fatiar no Cura
3. <https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura> – programa que vai nos ajudar a gerar o último arquivo “.gcode” que é um código em formato de texto que a impressora entende para fazer as impressões 3D. Aí é só gravar no cartão da impressora e mandar imprimir quantas vezes quiser!

## Vídeos e aulas com Softwares Livres que auxiliam nas oficinas

Temos vídeos que auxiliam as oficinas dadas pelo país por diversas pessoas, replicadoras, makers, acompanhe o canal no YouTube: <https://www.youtube.com/barbaratostes> – seguem alguns:

- **Artes Gráficas com Softwares Livres** – aprenda a desenhar em 2D no Inkscape - <https://www.youtube.com/playlist?list=PL058pFiG1gecMSwTlDZdv-Oc57IuLsmuH>
- **Cursos gratuitos do arquiteto Allan Brito**, plataforma EaD, aqui tem curso básico de Blender (ele tenta sempre colocar as últimas versões) e de Inkscape também: <https://eadallanbrito.com/cursos-gratuitos/?source=blog>
- **Como fazer objetos 3D para impressão a partir de desenhos 2D usando Inkscape e Blender** - <https://www.youtube.com/watch?v=XKVqwboYopY> Neste vídeo explicamos a parte técnica que explicamos nas oficinas. Como fazer objetos 3D para impressão a partir de desenhos 2D usando Inkscape e Blender - palestra ministrada no Flisol 2018 Curitiba-PR, Brasil - Festival Latino-americano de Instalação de Software Livre. Link para a pasta com os arquivos no Dropbox na descrição!
- **Impressão 3D na Escola – Guia Prático e Ilustrado** – Playlist Completa e sempre atualizada: [https://youtube.com/playlist?list=PL058pFiG1geeFxH2goDashShEwYY\\_Lxpa](https://youtube.com/playlist?list=PL058pFiG1geeFxH2goDashShEwYY_Lxpa) - colocamos aí os links dos principais vídeos das oficinas e sobre o tema para melhor organizar no YouTube. Estamos disponíveis para aceitar sugestões, só entrar em contato!

## Competências Gerais da Educação Básica

Da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#introducao>

*“Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.*

*Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.*

*Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.*

*Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.”*

## Competências Específicas de Linguagens para o Ensino Fundamental

*“Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos.”*

É importante tratarmos aqui algumas das ‘Competências’ porque vocês verão que eles podem ser totalmente inseridos nas aulas com a impressão 3D, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Fundamental. Crianças a partir de 7 anos, que já saibam ler, podem ser inseridas nas oficinas de impressão 3D.

### Impressora 3D por disciplinas

Vamos postar os links para os objetos 3D e disponibilizar um link para download de todos eles compactados, dentro de suas respectivas pastas. Nem sempre temos internet disponível em alguns locais e os sites podem tirar do ar a qualquer momento os objetos. Levar em pendrive os objetos já fatiados em .gcode para cada impressora das escolas também ajuda bastante. Separar por pastas, temas ou matérias.

### Objetivos Gerais

Incentivar nas crianças e adolescentes e até mesmo na comunidade (oficinas) a prática de desenho digital vetorial, utilizando-se ferramentas de código aberto e livre para trabalhar com objetos 3D que podem ser impressos e estudados ou colocados como ferramentas pedagógicas de uso comum.

Os Objetivos Específicos estão inseridos dentro das disciplinas.

## Arquitetura



*“(...) autores como Juan Bordés ou Xavier Monteys nos recordam do impulso construtor que toda criança possui em seu período de formação: na infância se constrói com a mesma naturalidade com a qual se desenha. De fato, as qualidades educativas dos blocos de construção foram demonstradas há mais de um século e sua vigência faz com que sigam fazendo parte do material escolar. Mais recentemente, autores como Howard Gardner identificaram a "inteligência visual e espacial" como uma das sete inteligências que definem cada indivíduo.” (Texto e foto: <https://www.archdaily.com.br/br/895416/por-que-ensinar-arquitetura-para-as-criancas>)*

**Objetivos Específicos:** desenvolver competências e habilidades espaciais, trabalhar com medidas (sistema métrico).

**Orientações para o professor:** apresentar maquetes, trazer a visão de diferentes ‘Arquiteturas’ nacionais e mundiais. Conversar sobre como é a casa de cada pessoa. Aqui o professor pode pedir para que desenhem a casa “vista por cima”, como seriam as paredes e cada

parte, onde teria janelas e portas. Pode-se procurar na internet imagens de projetos arquitetônicos e de espaços vistos de cima, como as construtoras fazem ao vender salas, casas, apartamentos.

**Aprendizado:** dimensões, tamanhos, área, ocupações demográficas nas cidades grandes e no interior, design, características de diversas construções ao longo do tempo.

**Primeiros objetos 3D recomendados:**

1. Prédios famosos de Paris: <https://www.thingiverse.com/thing:311002>
2. Kit de Arquitetura imprimível: <https://www.thingiverse.com/thing:645328>
3. Sim City 2000 peças tabuleiro miniatura de maquetes com áreas urbanas e industriais: <https://www.thingiverse.com/thing:12673>
4. Metrópolis (maquete de área urbana de uma grande cidade): <https://www.thingiverse.com/thing:47622>
5. Casinha imprimível para montar (ilustrada abaixo): <https://www.thingiverse.com/thing:942995>



## Arte

**Objetivos Específicos:** Descobrir talentos a partir das experiências dos educandos com a proposta de construção dos objetos a serem impressos. Despertar habilidades trabalhando com as cores e o pensamento crítico contido na elaboração de atividades que envolvem a Arte.

**Orientações para o professor:** apresentar esculturas famosas e seus autores, mostrar a importância da História da Arte para a humanidade, trabalhar a construção de uma visão crítica das obras antigas e atuais.

**Aprendizado:** desenhar em 2D e transformar desenhos de crianças em 3D, trabalhar a vetorização, redesenho, extrusão, camadas e cores.

### Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Paleta de cores/Disco das cores primárias, secundárias e terciárias:  
<https://www.thingiverse.com/thing:1129955>
2. Discos artísticos conectores: <https://www.thingiverse.com/thing:1734703>
3. Arte com os vegetais, olhos, bocas, mãos:  
<https://www.thingiverse.com/thing:1720151>
4. Chaveiros de caveiras mexicanas para colorir:  
<https://www.thingiverse.com/thing:1841508>
5. Spiro machine (ilustrada abaixo): <https://www.thingiverse.com/thing:2039878>



## Ciências

**Objetivos Específicos:** Conhecer e utilizar as formas 3D para entender a Ciência. Aplicar de forma concreta o conhecimento adquirido no cotidiano da vida das pessoas.

**Orientações para o professor:** inserir crianças e jovens no mundo da Ciência, produzindo material que auxilia no laboratório da Escola/Colégio, fazer desde protetores a pinças e suportes para ferramental, esqueletos e outros objetos para estudos científicos.

**Aprendizado:** o Corpo Humano pode ser visto em 3D, tudo pode ser impresso e muitos objetos no thingiverse são dessa área, aproveite para fazer um estudo do Inglês também nessa disciplina!

### Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Camadas da Terra: <https://www.thingiverse.com/thing:1717364>
2. Cabeça do T-Rex: <https://www.thingiverse.com/thing:308335>
3. DNA/RNA manipuláveis: <https://www.thingiverse.com/thing:1259352>
4. Coração anatômico: <https://www.thingiverse.com/thing:932606>
5. Célula colorida (ilustrada abaixo): <https://www.thingiverse.com/thing:2485063>



## Educação Especial

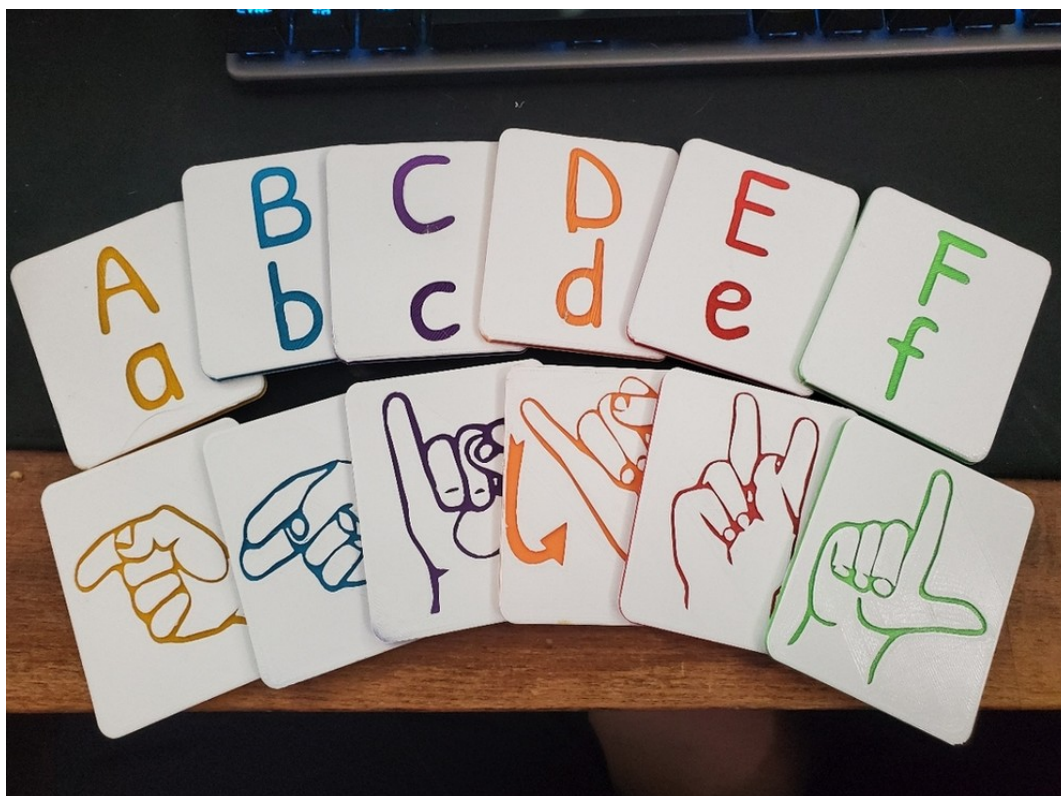
**Objetivos Específicos:** Produzir objetos 3D para a sala de recursos que auxiliem no aprendizado dos alunos com necessidades educativas especiais. Oferecer suporte e apoio para as aprendizagens dos alunos com necessidades educativas especiais.

**Orientações para o professor:** despertar a curiosidade através de objetos 3D, imprimir o alfabeto, esqueletos e objetos terapêuticos.

**Aprendizado:** despertar todos os sentidos e produzir ferramentas de auxílio no aprendizado e na vida das pessoas com necessidades especiais.

### Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Braille tabuleiro de aprendizado: <https://www.thingiverse.com/thing:1275150>
2. Mão flexível: <https://www.thingiverse.com/thing:380665>
3. Cubo mágico em braile: <https://www.thingiverse.com/thing:793787>
4. Alfabeto 3D (pode ser impresso OCO para economizar material):  
<https://www.thingiverse.com/thing:3585103>
5. Linguagem de sinais em cartões (ilustrado abaixo):  
<https://www.thingiverse.com/thing:4945569>



## Educação Física

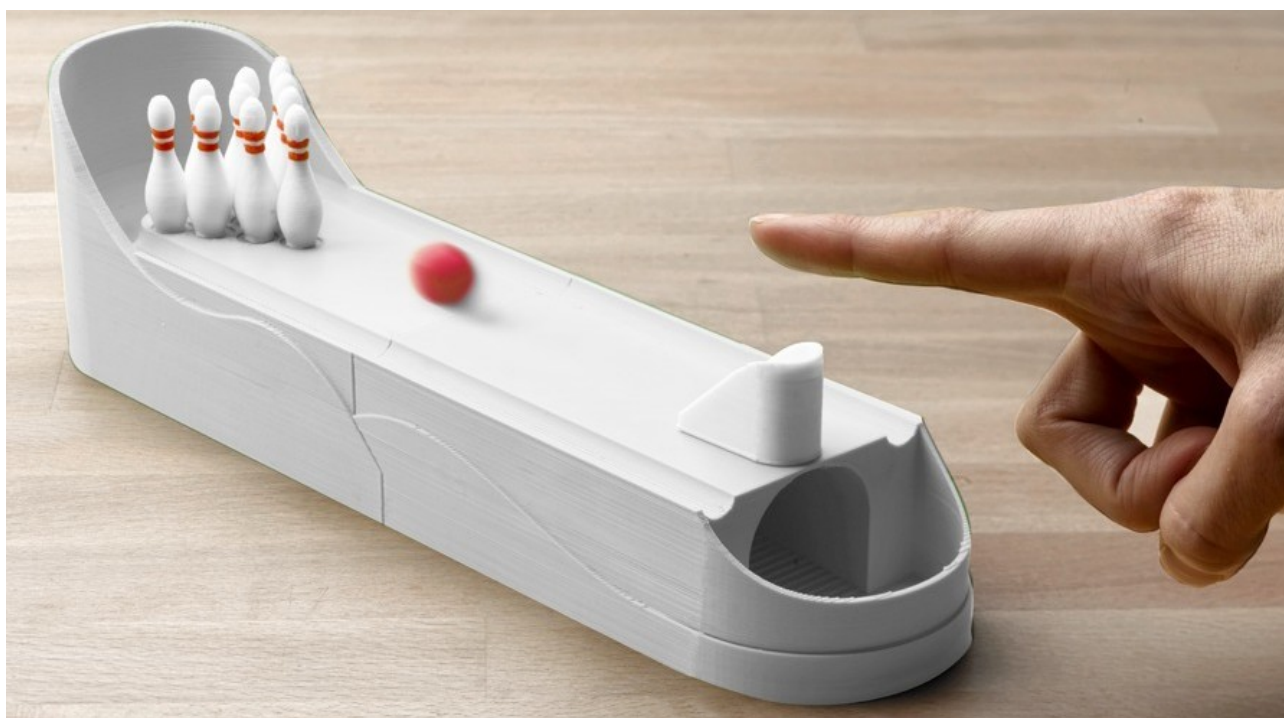
**Objetivos Específicos:** Construir objetos que auxiliem o professor a melhorar o desempenho nas aulas externas. Provocar nos alunos o desejo de construírem novas ferramentas e novas formas de praticar esportes.

**Orientações para o professor:** produzir novos materiais 3D para treinamento e técnicas.

**Aprendizado:** incentivar alunos que mesmo sem estar na prática esportiva a produzir material didático e de apoio para as aulas.

### Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Apitos de emergência e esporte: <https://www.thingiverse.com/thing:3130078>
2. Manopla de elástico para ginástica: <https://www.thingiverse.com/thing:4414607>
3. Pesos de academia: <https://www.thingiverse.com/thing:4307514>
4. Manopla para pular corda: <https://www.thingiverse.com/thing:8087>
5. Mini jogo de boliche (ilustrado abaixo): <https://www.thingiverse.com/thing:2502647>



## Engenharia

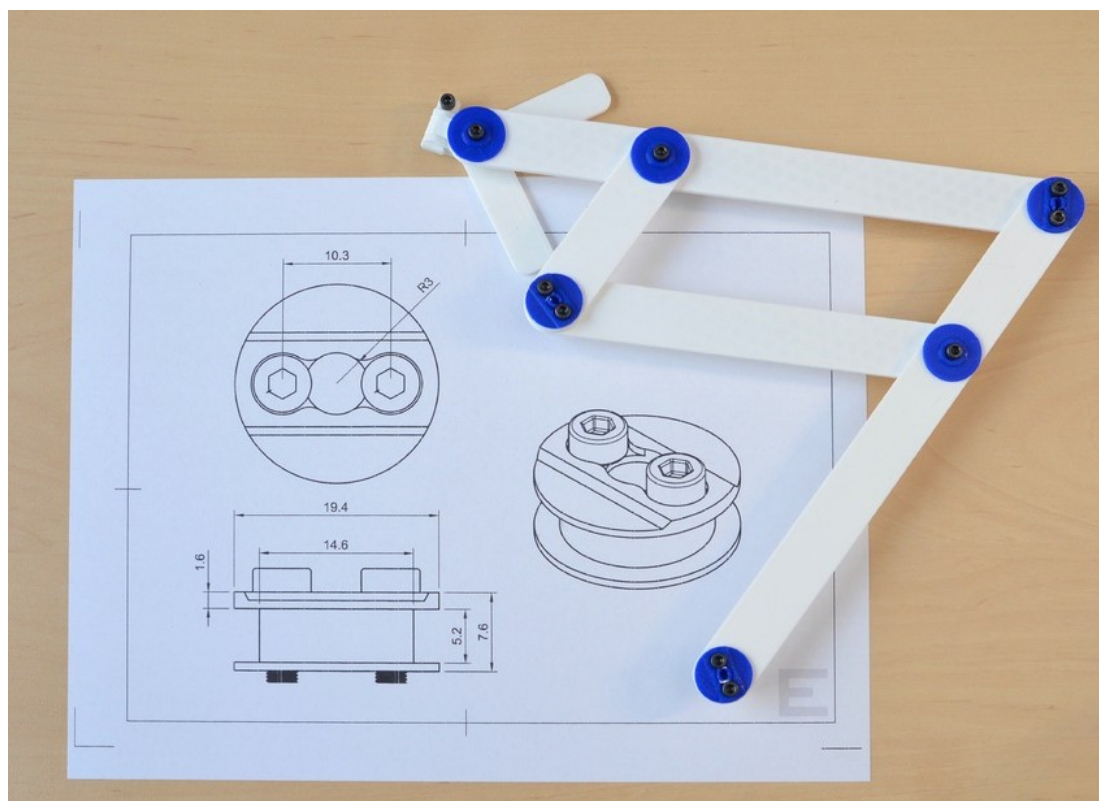
**Objetivos Específicos:** Resolver cálculos que possam proporcionar a melhoria em construções, desenhos técnicos, dimensões e aplicações. Desenvolver novas peças e ferramentas que vão auxiliar no trabalho dos técnicos.

**Orientações para o professor:** identificar talentos de engenharia nos alunos e incentivar a criatividade através da impressão 3D, apresentar problemas na escola, na comunidade, na cidade e as possíveis soluções dentro da área de Engenharia.

**Aprendizado:** desenvolver engrenagens, mecanismos e processos que ajudem a comunidade onde vivemos a progredir.

### Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Trabalho de projetos de Arquitetura e Engenharia:  
<https://www.thingiverse.com/thing:1682347>
2. Veículos movidos a ar de balões: <https://www.thingiverse.com/thing:1858421>
3. Avião planador por elástico: <https://www.thingiverse.com/thing:2508020>
4. Férceps Origami: <https://www.thingiverse.com/thing:2988740>
5. Pantógrafo simples (ilustrado abaixo): <https://www.thingiverse.com/thing:3078919>



## Geografia

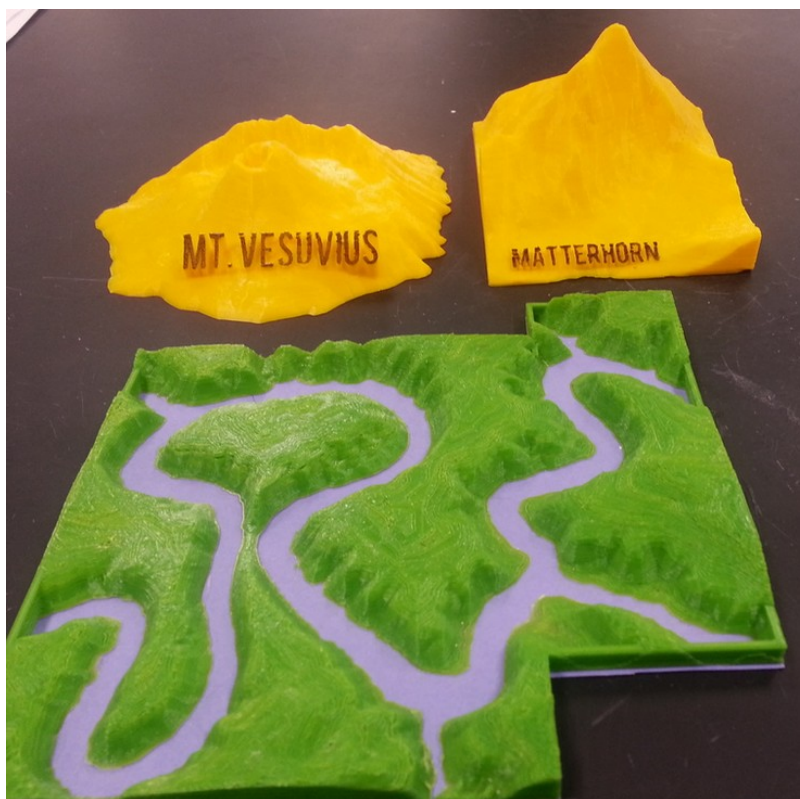
**Objetivos Específicos:** Construir os elementos físicos que fazem parte do estudo dessa disciplina facilitando a análise do relevo, do clima, entre outros. Produzir ferramentas que auxiliem os alunos no entendimento dos conceitos contidos na disciplina de Geografia.

**Orientações para o professor:** existem inúmeras caixinhas disponíveis no thingiverse, como são plásticas as impressões 3D, dá para fazer um sistema de medir a água da chuva ou até mesmo coletar para uso posterior na escola ou comunidade.

**Aprendizado:** estudar o relevo da cidade onde moramos é fundamental para previsões de catástrofes climáticas, usar a impressão 3D para auxiliar em miniaturas e simulações.

### Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Planeta Terra texturizado: <https://www.thingiverse.com/thing:17336>
2. Monte Everest: <https://www.thingiverse.com/thing:40622>
3. Mapa da América do Sul: <https://www.thingiverse.com/thing:11084>
4. Vulcão para incenso: <https://www.thingiverse.com/thing:2162616>
5. Biblioteca de relevos (ilustrada abaixo): <https://www.thingiverse.com/thing:1277448>



## História

**Objetivos Específicos:** Reconstruir a História mundial e/ou local a partir das impressões 3D. Permitir o desenho 2D. Transformar os personagens ilustres da história local, do país e do mundo em impressões 3D.

**Orientações para o professor:** usar elementos como pessoas, ocasiões, construções históricas, e muito mais. Existem inúmeros objetos no thingiverse que auxiliam nessa disciplina.

**Aprendizado:** muitas histórias podem ser contadas com um único objeto impresso em 3D, até mesmo o momento da criação dessa técnica, até como se desenvolveu e foi inserida na escola. Aulas de História da Arte, da Matemática, da humanidade, podem ser contadas e transformadas em maquetes e projetos 3D.

### Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Estruturas Maias e Astecas: <https://www.thingiverse.com/thing:1266599>
2. Estruturas de pedra e construções históricas:  
<https://www.thingiverse.com/thing:1355370>
3. Esqueleto encaixável (História Natural): <https://www.thingiverse.com/thing:644370>
4. Esfinge com Faraó dentro: <https://www.thingiverse.com/thing:2294631>
5. Prédios históricos de Paris (ilustrado abaixo):  
<https://www.thingiverse.com/thing:311002>



## Idiomas

**Objetivos Específicos:** Proporcionar a oportunidade de estudar inglês a partir da tradução dos manuais das impressoras. Estudar conjunto de palavras que fazem parte do mesmo campo semântico, facilitando o aprendizado de outras línguas.

**Orientações para o professor:** o display da impressora 3D geralmente vem em inglês, os softwares são desenvolvidos com programação em inglês, os códigos, a pesquisa por novos objetos no Thingiverse também devem estar em inglês. Aproveite esses momentos para incentivar os jovens a estudarem uma segunda língua.

Aprendizado: conhecer novas formas de traduzir o que se quer para o inglês e do inglês para nosso idioma; conhecer nomes de partes do corpo humano, de lugares, etc. em outro idioma.

Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Micro Sketch para desenhos: <https://www.thingiverse.com/thing:1668472>
2. Calendário permanente em inglês: <https://www.thingiverse.com/thing:4639361>
3. Letras caixinhas: <https://www.thingiverse.com/thing:1006501>
4. Customizador de plaquinhas: <https://www.thingiverse.com/thing:3396119>
5. Ornamentos de Natal customizáveis (ilustrados abaixo):  
<https://www.thingiverse.com/thing:4681765>



## Matemática

**LATINOWARE 2021**

### Introdução

- A inclusão da impressora 3D no currículo escolar pode trazer grandes benefícios;
- A Matemática tem se mostrado com uma das disciplinas escolares que pode aproveitar-se das novas tecnologias 3D com mais facilidade;
- Conceitos e fórmulas podem ser demonstrados e melhor compreendidos pelos alunos a partir da manipulação de objetos especialmente desenhados e impressos em 3D.

Enoque Alves

PTI Parque Tecnológico Itaipu ITAIPU BRASILEIRO

4:45 / 27:58

O professor, MSc. em Ciência da Computação do Instituto de Engenharia e Geociências da Universidade Federal do Oeste do Pará, **Enoque Calvino Melo Alves** ([enoque@gmail.com](mailto:enoque@gmail.com)) fez uma palestra na Latinoware 2021 com o tema “Impressora 3D como apoio ao ensino da Matemática” – Palco: Equador - Hardware Livre #Latinoware2021. Veja o vídeo neste link: <https://www.youtube.com/watch?v=ZOYFb3MFw5s>

Nós entramos em contato com o professor e ele nos enviou diversos links úteis abaixo.

**O vídeo do objeto:** <https://youtu.be/8vC44OVaQUw> do “Teorema de Pitágoras ‘mão na massa’ – UFOPA”.

Link recomendado por Enoque no vídeo da Revista Nova Escola: **“Como ensinar Matemática em 3D”**: <https://novaescola.org.br/conteudo/13259/como-ensinar-matematica-em-3d> por Débora Garofalo, Enoque Alves, Aroldo Rodrigues de 13 de Novembro de 2018.

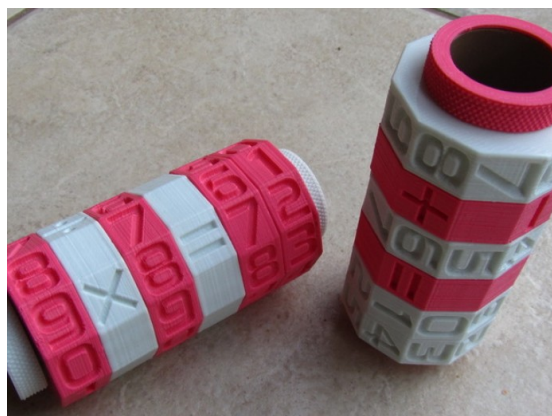
**Outros links de objetos semelhantes** que o professor Enoque enviou para nosso guia:

- <https://www.thingiverse.com/thing:245202>
- <https://www.thingiverse.com/thing:183886>
- <https://www.thingiverse.com/thing:2348997>

- <https://www.thingiverse.com/thing:185371>
- <https://www.thingiverse.com/thing:834753>
- <https://www.thingiverse.com/thing:4048831>
- <https://www.thingiverse.com/thing:2032260>

#### **Alguns objetos de Matemática:**

- <https://www.thingiverse.com/thing:452651>
- <https://www.thingiverse.com/thing:75093>
- <https://www.thingiverse.com/thing:1673809>
- <https://www.thingiverse.com/thing:4595254>
- <https://www.thingiverse.com/thing:1372414>
- <https://www.thingiverse.com/thing:184586>



**Objetivos Específicos:** Compreender os conceitos matemáticos através de objetos concretos, facilitando o aprendizado de dimensões. Identificar os conceitos dos eixos X, Y e Z da impressora 3D e sua relação com o X e Y nos desenhos 2D.

**Orientações para o professor:** absolutamente TUDO na impressão 3D é Matemática! Desde o desenho 2D no computador, o 3D, depois a parte de fatiar os objetos para criar o código .gcode. Dá para trabalhar juntamente com todas as outras disciplinas.

**Aprendizado:** o aluno vai compreender melhor a Matemática com as aplicações concretas que o ambiente das impressoras 3D proporciona.

#### **Primeiros objetos 3D recomendados:**

1. Introdução à customização paramétrica: <https://www.thingiverse.com/thing:1201466>
2. Projeto Tesselação Escher: <https://www.thingiverse.com/thing:1318696>
3. Poster 3D da Impressão 3D: <https://www.thingiverse.com/thing:2142384>
4. Frações: <https://www.thingiverse.com/thing:1673809>
5. Engrenagens matemáticas: <https://www.thingiverse.com/thing:185912>

## Tecnologia & Robótica

**Objetivos Específicos:** desenvolver novas ferramentas de acessibilidade e inclusão no mundo da tecnologia e robótica.

**Orientações para o professor:** existem diversos projetos na área de tecnologia, até mesmo ferramentas e adaptadores para as impressoras 3D, incentivar a busca por esses objetos e a criação de novos, sempre motivando os alunos a publicarem em formato aberto para que outras pessoas do mundo todo possam usufruir dessas novas ideias.

**Aprendizado:** compreender as novas formas de tecnologia e robótica para auxiliar no crescimento pessoal, comunitário e humano.

### Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Lâmina de Aprendizagem: Missão da Mão Protética: <https://www.thingiverse.com/thing:1954875>
2. Robô GearBug, introdução à eletrônica: <https://www.thingiverse.com/thing:1720192>
3. Robô Otto (instruções em inglês, chamar o professor dessa disciplina para ajudar): <https://www.thingiverse.com/thing:1568652>
4. Mão flexível 2: <https://www.thingiverse.com/thing:380665>
5. Mão cyborg (ilustrada abaixo): <https://www.thingiverse.com/thing:261462>



## Utilidades (para a Escola e para o Lar)

**Objetivos Específicos:** Desenvolver o desejo de protagonizar a criação de objetos de uso pessoal e comunitário.

**Orientações para o professor:** despertar nos jovens e adultos o interesse em impressão 3D para usarem em casa, além do ambiente escolar.

**Aprendizado:** busca por novos conhecimentos, novas formas e ferramentas para agilizar processos, incentivar o envolvimento familiar na criação.

### Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Dispenser de algodão: <https://www.thingiverse.com/thing:5191166>
2. Cortador de papel: <https://www.thingiverse.com/thing:5169489>
3. Segurador de sacos de lixo: <https://www.thingiverse.com/thing:2971649>
4. Sapinho marcador de livros: <https://www.thingiverse.com/thing:130517>
5. Pingentes Tribais (ilustrado abaixo): <https://www.thingiverse.com/thing:5264967>



## Empreendedorismo

Incluimos essa disciplina após nossa visita a Miracema-RJ. Uma professora de Empreendedorismo estava na oficina realizada lá no Colégio Estadual Deodato Linhares e nos motivou a colocar material para os alunos comercializarem.

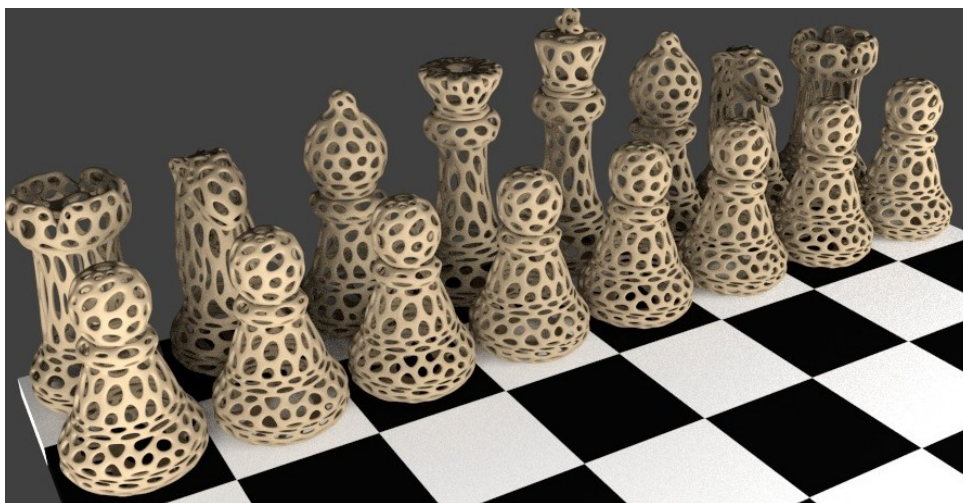
**Objetivos Específicos:** incentivar a criação de objetos únicos e personalizados para fomentar o comércio local de artesanato, produção de moldes, peças exclusivas, entre outros.

**Orientações para o professor:** explicar os cálculos de tempo e material para que os alunos possam ter lucro em novos empreendimentos no ramo da impressão 3D.

**Aprendizado:** impressão 3D pode dar lucro, sim! O software CURA vai calcular tempo e material para que o empreendedor prospere nessa área. Podem vender projetos próprios, inéditos, ou pegar peças de xadrez exclusivas no Thingiverse ou qualquer outro objeto que o ‘cliente’ queira pagar para imprimir. Funcionar como um ‘bureau’ de impressão 3D é uma ótima opção. Vale lembrar que a parte da criação dos objetos pode ser cobrada à parte.

### Primeiros objetos 3D recomendados:

1. Minecraft Abajur Diamante: <https://www.thingiverse.com/thing:524925> (há também chaveiros e xadrez do Minecraft e de outras ‘franquias’ no site, só procurar e imprimir, alguns têm venda certa!)
2. Vaso de suculentas: <https://www.thingiverse.com/thing:4710643>
3. Templo Asteca para plantas: <https://www.thingiverse.com/thing:4863450>
4. Vasos modernos para suculentas: <https://www.thingiverse.com/thing:4591435>
5. Xadrez estilo voronoi (ilustração abaixo): <https://www.thingiverse.com/thing:172960> (existem muitos estilos no site)



## Material de apoio

Além da Playlist no YouTube, com os vídeos das oficinas e aulas sobre Inkscape, Blender, Cura, deixo aqui minha total abertura para que tirem qualquer dúvida direto comigo, além de meus contatos que já passei acima, podem enviar mensagens pelo WhatsApp: (42) 9.9802-7164 ou pelo Telegram o meu nick é @bybinha.

Novidades, acompanhem pelo BLOG: <https://barbara.blog.br>

**Pasta no Dropbox compartilhada publicamente com alguns materiais úteis, aproveite:**  
<https://www.dropbox.com/sh/zxzd4lphg89ve/AAB4mXmF5TyR-qQuxnkUSb8Ba?dl=0>

## Agradecimentos

Obrigada a todos que já participaram de uma oficina de impressão 3D ministrada por mim, obrigada às professoras que me ajudaram a realizar este guia, são amigas de infância, segundas mães, irmãs! Agradeço a participação de todos que colaboraram e irão colaborar com o crescimento deste material para atingir o máximo de escolas públicas e privadas de nosso país! Obrigada!