

## USO DE IMPRESSORAS 3D PARA PRODUÇÃO DE OBJETOS UTILIZADOS EM APLICAÇÕES MÉDICO-HOSPITALAR

Palavras-Chave: IMPRESSORA 3D; COVID-19; MANUFATURA ADITIVA.

Autores

BRENO G. MONFERDINI [E. E. FRANCISCO GLICÉRIO]

OTHAVIO M. DA SILVA [E. E. JOSÉ AMARO RODRIGUES]

RAFAEL KAIAN DO NASCIMENTO DE AQUINO [INSTITUTO DE QUÍMICA]

MATEUS VERAS PEREIRA [INSTITUTO DE QUÍMICA]

Prof. Dr. JULIANO ALVES BONACIN (orientador) [INSTITUTO DE QUÍMICA]

---

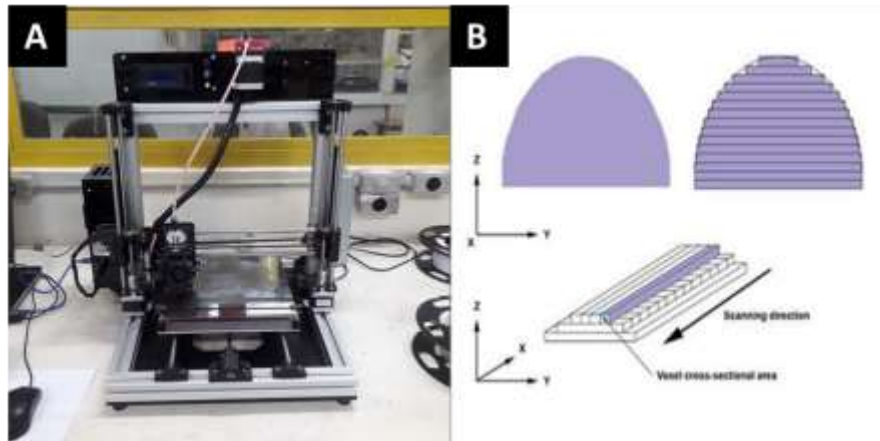
### INTRODUÇÃO:

O processo de desenvolvimento de uma representação de qualquer superfície tridimensional de um objeto, pode ser chamada de modelagem 3D. Esse processo é basicamente a criação de objetos tridimensionais, personagens ou cenários através de um *software* específico. A modelagem 3D ganhou espaço no final da década de 1980 e nesse tipo de impressora, os objetos são construídos camada por camada com a extrusão do plástico derretido até o final da peça (NGO; KASHANI; IMBALZANO; NGUYEN; HUI, 2018; ABDULHAMEED; AL-AHMARI; AMEEN; MIAN, 2019). Pode-se considerar que as impressoras 3D (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** A) são de certo modo semelhantes com as impressoras convencionais. A maior diferença é que a impressora 3D cria um objeto sólido tridimensional a partir de uma variedade de materiais, e não apenas uma camada bidimensional sobre uma folha de papel (RITTER, 2014 *apud* CANESSA, FONDA e ZENNARO 2013).

As Impressoras 3D estão inseridas no grupo de ferramentas que compõem a Manufatura Aditiva. Ela tem por objetivo a fabricação de objetos por meio da adição de material, camada por camada (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** B), a partir de um modelo digital 3D, geralmente obtido por *software* tipo CAD (*Computer Aided Design*). Esse método de fabricação é o oposto dos métodos convencionais (Manufatura Subtrativa) que são utilizados. Nos métodos convencionais o objeto desejado é obtido pela remoção de material da matéria prima, como na usinagem, o que acarreta na geração de resíduos. Entretanto, na Manufatura Aditiva, além da redução de resíduos gerados (o que representa economia de material), têm-se a redução do número de etapas e processos na fabricação dos objetos e a possibilidade de combinação de formas geométricas complexas (AMBROSI; PUMERA, 2016; LIGON; LISKA; STAMPFL; GURR; MÜLHAUPT, 2017).

Portanto, utilizar a Impressão 3D para fabricação de objetos otimiza o tempo gasto, haja visto que a produção de uma peça pode ser realizada em uma única etapa ou em um número reduzido de etapas

em comparação com métodos da Manufatura Subtrativa. Desse modo, poupa-se o uso de diversas máquinas, ferramentas específicas e diversos processos de usinagem e acabamento até chegar ao produto final. Por isso, a Manufatura Aditiva serve como meio de designers e projetistas produzirem protótipos de seus projetos e de testá-los e apresenta-los a colaboradores e clientes de maneira rápida e eficiente.



**Figura 1.** A) Modelo de Impressora 3D – fonte: os autores; B) Impressão 3D camada por camada – fonte: adaptada de Canessa, Fonda e Zenarro (2013).

## METODOLOGIA:

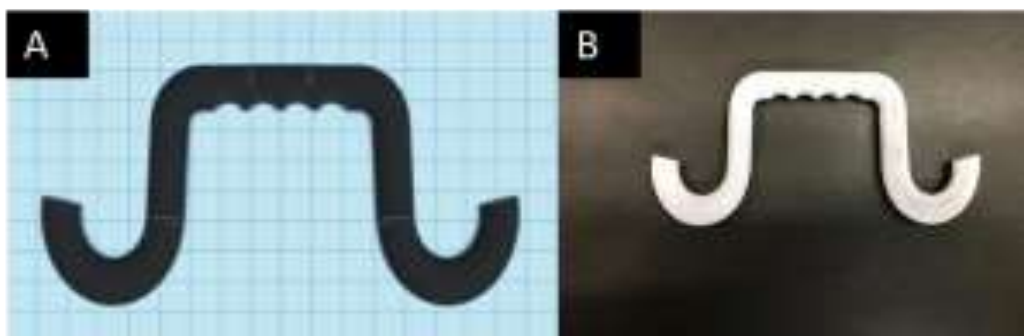
Com a finalização do mapeamento realizado em 2021, onde foi feito o levantamento das regiões do Brasil que mais comercializavam impressoras 3D e também o seu uso no combate a pandemia da Covid-19, buscamos projetar e imprimir objetos na impressora 3D. Os objetos a serem impressos estavam voltados para auxiliar os profissionais da saúde durante o período de isolamento e também de alta taxa de contaminação.

No desenvolvimento dos objetos foi utilizada a plataforma *TinkerCad*, com o intuito de melhorar as habilidades de desenhar modelos tridimensionais. Além disso, foram realizadas buscas de objetos em sites que disponibilizam modelos tridimensionais para impressão 3D.

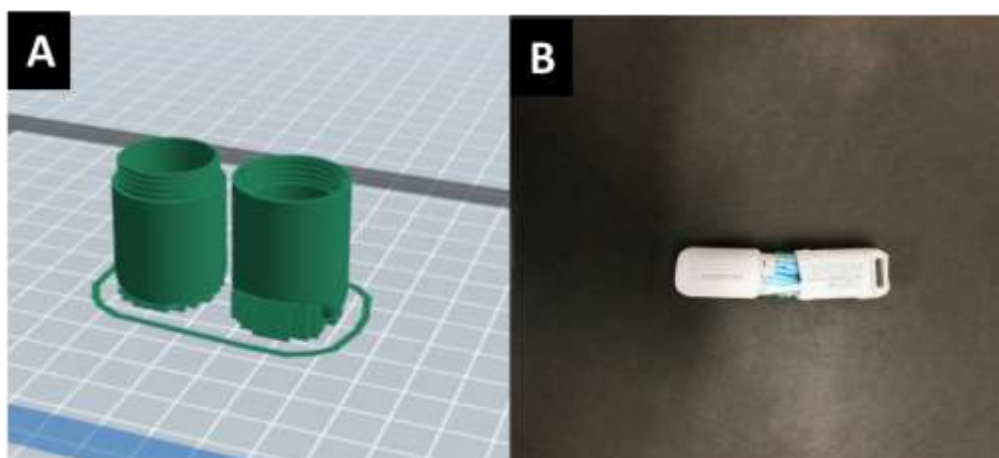
Com os desenhos prontos, realizamos a impressão deles em uma impressora 3D do tipo *FDM* (Modelagem por Deposição de Material Fundido), como mostrado anteriormente na **Erro! Fonte de referência não encontrada**. A. Para isso, os objetos desenhados foram impressos com filamento de ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno), um dos principais filamentos utilizado nesse processo. Todos os objetos foram impressos com temperatura do bico em 225 °C e base em 100 °C. Os demais parâmetros utilizados seguiram configurações padronizadas, por exemplo o *infill* selecionado foi de 100%, tendo em vista que se desejava imprimir objetos com boa qualidade e ótima resistência.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os objetos que escolhidos para serem impressos em 3D foram: pegador de sacolas (Figura 2) e porta máscara (Figura 3).



**Figura 2.** A) Modelo digital do pegador de sacolas - fonte: os autores; B) Pegador de sacolas impresso em 3D – fonte: os autores.



**Figura 3.** A) Modelo digital do porta máscara - fonte: Thingiverse; B) Porta máscara impresso em 3D – fonte: os autores.

Como pode ser observado nas Figura 2 e Figura 3, foram impressos em 3D objetos que tem por finalidade ser usado durante este período da pandemia causado pela Covid-19, buscando evitar disseminação do vírus. Vale ressaltar que o pegador de sacolas apresentado na Figura 2 foi pensado, desenhado (no *TinkerCad*) e impresso pelos autores desse trabalho. Como foram realizadas buscas na *Web* por objetos que pudessem ajudar nesse período pandêmico, foi decidido também imprimir uma dessas peças. Entre as escolhidas foi impresso um porta máscara, modelo disponibilizado no *site Thingiverse* (Figura 3).

Como pode ser observado nas figuras, os objetos impressos apresentaram boa qualidade de impressão, viabilizando dessa forma, o seu uso para o fim já mencionado. Entretanto, até chegar a esse resultado aconteceram alguns problemas durante o processo de impressão 3D dos objetos, como erro de temperatura, filamento não era extrusado entre outros. Esses problemas mencionados forneceram experiências que contribuíram, de certo modo, para uma melhor compreensão do funcionamento da impressora 3D.

## CONCLUSÕES:

Pode-se concluir com desenvolvimento do projeto, que a Manufatura Aditiva na forma de impressão 3D é uma poderosa ferramenta para produção de diversos objetos com uma rápida prototipagem e que permite fazer ajustes facilmente ao que foi projetado. Além disso, esse processo tem baixa geração de resíduos o que torna a ideia extremamente viável ao meio ambiente, possibilitando a impressão de qualquer objeto, e o seu baixo custo. Com isso, os objetos produzidos podem ser utilizados no combate e na prevenção da disseminação da Covid-19. Além do mais, notamos que o treinamento e a operação de impressoras 3D pode ser um diferencial nas nossas carreiras futuras.

---

## BIBLIOGRAFIA

1. NGO, Tuan D.; KASHANI, Alireza; IMBALZANO, Gabriele; NGUYEN, Kate T.Q.; HUI, David. Additive manufacturing (3D printing): a review of materials, methods, applications and challenges. **Composites Part B: Engineering**, [S.L.], v. 143, p. 172-196, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compositesb.2018.02.012>.
2. ABDULHAMEED, Osama; AL-AHMARI, Abdulrahman; AMEEN, Wadea; MIAN, Syed Hammad. Additive manufacturing: challenges, trends, and applications. **Advances In Mechanical Engineering**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 168781401882288, fev. 2019. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1687814018822880>.
3. RITTER, Gustavo Marques. Influência dos parâmetros de uma impressora 3D sobre a produção de peças. **Trabalho de conclusão de curso–Faculdade Horizontina, Horizontina**, 2014. Disponível em: [http://www.fahor.edu.br/images/Documentos/Biblioteca/TFCs/Eng\\_Mecanica/2014/Gustavo\\_Marques\\_Ritter.pdf](http://www.fahor.edu.br/images/Documentos/Biblioteca/TFCs/Eng_Mecanica/2014/Gustavo_Marques_Ritter.pdf). Acesso em: 13 dez. 2021.
4. AMBROSI, Adriano; PUMERA, Martin. 3D-printing technologies for electrochemical applications. **Chemical Society Reviews**, [S.L.], v. 45, n. 10, p. 2740-2755, 2016. Royal Society of Chemistry (RSC). <http://dx.doi.org/10.1039/c5cs00714c>.
5. LIGON, Samuel Clark; LISKA, Robert; STAMPFL, Jürgen; GURR, Matthias; MÜLHAUPT, Rolf. Polymers for 3D Printing and Customized Additive Manufacturing. **Chemical Reviews**, [S.L.], v. 117, n. 15, p. 10212-10290, 30 jul. 2017. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/acs.chemrev.7b00074>.