



# O USO DE IMPRESSORAS 3D PARA A PRODUÇÃO DE OBJETOS UTILIZADOS EM APLICAÇÕES MÉDICO-HOSPITALARES

**Palavras-Chave:** impressora 3D, médico-hospitalar, impressão 3D

**Emanuel José Crozoleto Filho<sup>1,2</sup>, Mateus Veras Pereira<sup>2</sup>Rafael Kaian Do Nascimento De Aquino<sup>2</sup>,  
Nayane Barbosa Alexandre Silva<sup>2</sup>, Pãmyla Layene dos Santos<sup>3</sup>, Juliano Alves Bonacin**

<sup>1</sup>Escola Estadual Dr. Telêmaco Paioli Melges, 13069-081, Campinas, SP, Brasil

<sup>2</sup>Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, 13083-970, Campinas, SP, Brasil

<sup>3</sup>Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-0900, Florianópolis-SC, Brasil.

---

## INTRODUÇÃO:

Em uma linha temporal, a medicina acompanhou o avanço das tecnologias e aos poucos foi aprimorando-se, e adaptando-se a esta nova realidade mundial provocada pela pandemia de Covid-19. Para adaptar-se a essa nova realidade e atuar rapidamente no combate e prevenção da pandemia, a fabricação de alguns equipamentos se faz necessária. O investimento monetário é muito importante, pois o custo para a manutenção do equipamento e a compra de peças de reposição é cara e de difícil acesso, sendo que o maior conflito encontrado durante a pandemia foi a falta de matéria-prima<sup>1</sup>.

Com o surgimento da impressão 3D, e o aumento da divulgação das facilidades que ela possui, a fabricação de objetos pode ocorrer de forma menos custosa e com alta qualidade e velocidade, sendo capaz de solucionar problemas cotidianos. No início do ano de 2020, foi noticiado que um novo vírus havia sido descoberto, o Sars-CoV-2, causador da Covid-19. Devido ao alto risco de contaminação, e a rapidez da disseminação<sup>1</sup> deste vírus em toda a população mundial, a Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgou medidas sanitárias, a fim de minimizar problemas futuros pensando na prevenção da doença também. Como parte de algumas das medidas, a utilização de equipamentos de proteção individuais (EPI'S) e álcool gel foram adotados por todo o mundo, à vista disso, houve um crescimento exponencial na demanda da produção destes objetos obrigatórios o que colapsou o sistema de fabricação dos mesmos ocorrendo até a escassez dos recursos e matérias primas necessária.

Assim, houve a necessidade de iniciar uma busca por alternativas que atendessem a alta demanda de forma eficiente e rápida. Desta maneira, a utilização de impressoras 3D cresceu exponencialmente, pois esta técnica possui capacidade de atender todas as necessidades de forma eficaz, reduzindo a falta de utensílios essenciais e obrigatórios na área da saúde, por

---

<sup>1</sup> WHO | What is a pandemic?, WHO, disponível em:

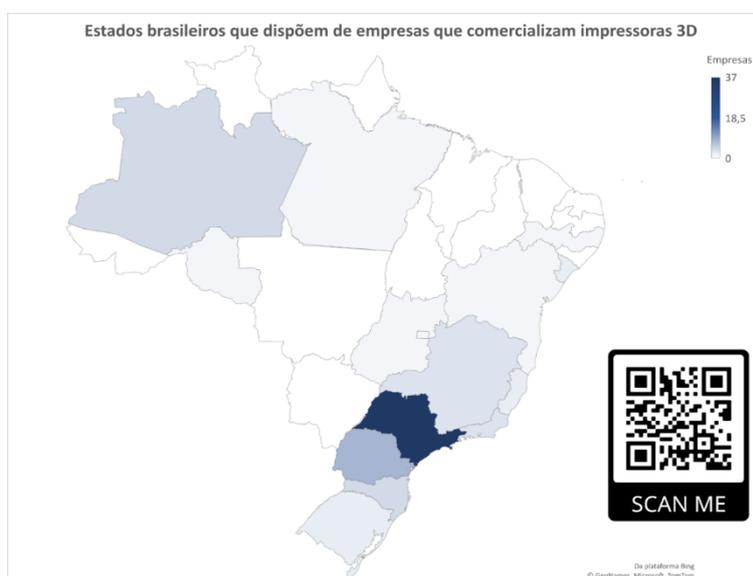
<[http://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently\\_asked\\_questions/pandemic/en/](http://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently_asked_questions/pandemic/en/)>, acesso em: 11 abr. 2021.

exemplo, contribuindo direta ou indiretamente no combate contra a pandemia causada pela doença COVID-19.

## METODOLOGIA:

Inicialmente foi realizado um mapeamento das regiões onde são utilizadas as impressoras 3D e onde estas são fabricadas no Brasil, observado na figura 01. Após este levantamento de dados, foi possível realizar outro mapeamento direcionado agora para objetos impressos pela impressora que contribuísssem de forma significativa durante a pandemia. Contudo, realizou-se também uma pesquisa sobre como as universidades públicas brasileiras contribuíram com a sua população no combate ao Coronavírus.

Com o banco de informações pronto, foi possível iniciar a confecção de uma cartilha, com o objetivo de contribuir para a circulação de informações importantes ao público em geral e de tal relevância para a pandemia atual e para talvez futuras. Desta forma todo o trabalho realizado, a coleta de dados e os mapeamentos regionais poderão ser compartilhados para mais pessoas.



**Figura 1** - Mapeamento das regiões brasileiras que comercializam impressoras 3D. Fonte: os autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Com a coleta de dados foi possível localizar diversos resultados que contribuíram para a nossa pesquisa, primeiramente direcionamos o nosso foco para situações de pandemia, que está relacionado com o título do nosso trabalho, e por conta disso obtemos uma grande gama de informações. No início deste processo encontramos uma notícia dizendo sobre engenheiros que usavam a impressão 3D para ajudar um hospital próximo<sup>3</sup> no meio da pandemia. Logo após, foram encontradas diversas matérias sobre a fabricação de peças 3D pelas universidades públicas brasileiras, que atuaram, principalmente, no fornecimento de EPIs para os profissionais

da saúde, como a UFG (centro-oeste), UFAL (nordeste), UFAM (norte), UFRJ (sudeste), UFSC (sul).

Para entendermos o processo impressão 3D, foi feita uma busca por softwares de modelagem para impressão, no que consistem em programas para desenho de objetos e para posterior impressão, empresas especializadas em comercialização de impressoras 3D (figura 1). Para compreendermos essas informações, alguns desses dados foram organizados estão apresentados na Tabela 1 para melhor visualização, assim, quando necessário consulta, teremos uma tabela mostrando as principais informações.

Tabela 1. Principais softwares de desenho para impressão em 3D e alguns parâmetros de análise

<b>SOFTWARE</b>	<b>FUNÇÃO</b>	<b>NÍVEL</b>
<b><u>Cura</u></b>	Slicer, 3D Printer Host	Iniciante
<b><u>PrusaSlicer</u></b>	Slicer	Iniciante
<b><u>MatterControl 2.0</u></b>	Slicer, 3D Printer Host, Design	Iniciante
<b><u>3DPrinterOS</u></b>	STL Editor, STL Repair, Slicer, 3D Printer Host	Iniciante
<b><u>KISSlicer</u></b>	Slicer	Intermediário
<b><u>Slic3r</u></b>	Slicer	Intermediário
<b><u>SliceCrafter</u></b>	Slicer	Intermediário
<b><u>IceSL</u></b>	Slicer, Design	Intermediário
<b><u>OctoPrint</u></b>	Slicer, 3D Printer Host	Intermediário
<b><u>Repetier-Host</u></b>	Slicer, 3D Printer Host	Intermediário
<b><u>AstroPrint</u></b>	Slicer, 3D Printer Host	Iniciante
<b><u>3D-Tool Free Viewer</u></b>	STL Analysis	Intermediário
<b><u>MakePrintable</u></b>	STL Editor, STL Repair	Intermediário
<b><u>Meshmixer</u></b>	STL Editor, STL Repair	Intermediário
<b><u>MeshLab</u></b>	STL Editor, STL Repair	Profissional
<b><u>Netfabb</u></b>	STL Repair, Slicer	Profissional
<b><u>TinkerCAD</u></b>	Design	Iniciante
<b><u>3D Slash</u></b>	Design	Iniciante
<b><u>ZBrushCoreMini</u></b>	Design	Iniciante
<b><u>3D Builder</u></b>	Design	Iniciante
<b><u>Vectary</u></b>	Design	Intermediário
<b><u>Figuro</u></b>	Design	Intermediário
<b><u>SketchUp Free</u></b>	Design	Intermediário
<b><u>Fusion 360</u></b>	Design	Intermediário
<b><u>FreeCAD</u></b>	Design	Intermediário
<b><u>OpenSCAD</u></b>	Design	Intermediário
<b><u>Blender</u></b>	Design	Profissional
<b><u>OnShape</u></b>	Design	Profissional

Nossos respectivos resultados foram:

- O desenvolvimento de objetos para posterior impressão e distribuição:

A Covid-19 pode ser transmitida por partículas de saliva pelo ar<sup>2</sup>, por isso é necessário imprimir e objetos como o *face shields* (Figura 1), que podem ser usados em conjunto

com máscaras de proteção, aumentando a segurança e diminuindo a probabilidade de contaminação. E objetos para abrir portas (Figura 1), para assim evitar o contato direto com superfícies possivelmente contaminadas, como recursos de uso público como caixas eletrônicos e botões de elevadores.

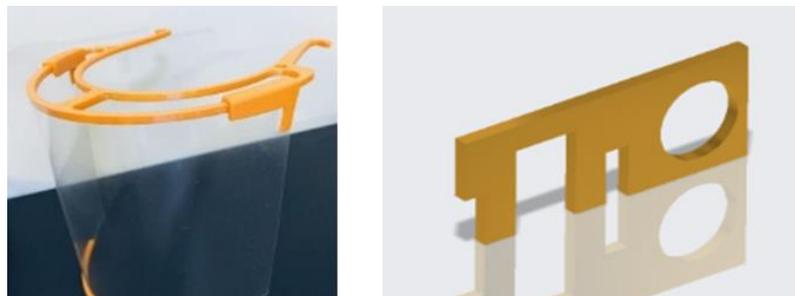


Figura 1. (esquerda) Proteção Facial (face shield)<sup>4</sup> e (direita) peça para abrir portas

- Peças para o ajuste de máscara (Figura 2 A), este objeto pode ajustar a máscara da pessoa de quem usa, podendo ser ajustada através dos ganchos nas extremidades, deixando assim o uso da máscara mais confortável.

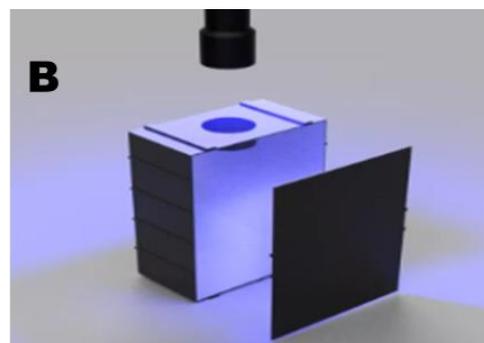
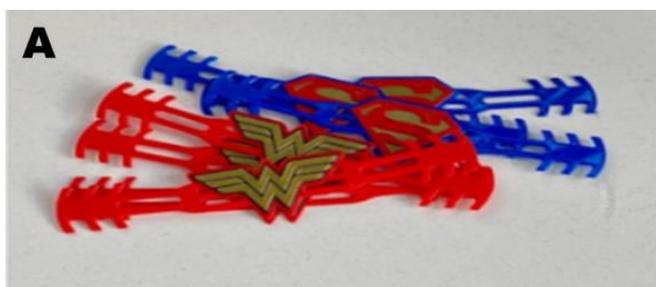


Figura 2. A) Peça para ajuste de máscara- Fonte: Modelo para impressão 3D: <https://www.thingiverse.com/thing:4574735> e B) Câmara UV- Fonte: Os autores

- Câmara UV (Figura 2 B), este pode ser usado para esterilizar diversos microrganismos que poderiam afetar negativamente a saúde humana, este equipamento está sendo muito utilizado neste momento de pandemia.
- Tomando consciência destas informações tivemos a ideia de desenvolver um material tipo cartilha/artigo, para ser utilizado como um guia sobre impressão 3D e também falar da grande importância que ela ganhou nos últimos anos, servindo como uma manufatura alternativa para a fabricação de equipamentos de proteção individual, abordando conteúdos relacionados a pandemia e principalmente a impressão 3D, com tópicos como:

“O que é uma pandemia?”, “O que é impressão 3D?”, Como impressão 3D pode ajudar no combate e prevenção da Covid-19, entre outros.

## CONCLUSÕES:

Dessa maneira, pode se ressaltar o emprego da impressoras 3D como ferramenta para combate e prevenção da pandemia de Covid-19. Vimos que a impressão 3D vem trazendo resultados positivos em relação ao combate da pandemia, alcançando resultados muito rapidamente e aumentando a segurança de quem usa os objetos impressos. Realizamos uma mapeamentos dos locais de comercialização de impressão 3D, software para desenho, projeto, fatiamento e levantamos os projetos desenvolvidos pelas universidades.

## BIBLIOGRAFIA

[1] WHO | What is a pandemic?, WHO, disponível em:

<[http://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently\\_asked\\_questions/pandemic/en/](http://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently_asked_questions/pandemic/en/)>, acesso em: 11 abr. 2021.

[2] WHO. **Modes of transmission of virus causing COVID-19**, WHO, disponível em:

<<https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>>

Acesso em: 29 de mar. 2021.

[3] FORBES. **Engenheiros italianos fazem peças de respiradores com impressão 3D para ajudar pacientes com Covid-19**, FORBES, disponível em:

<https://forbes.com.br/principal/2020/03/engenheiros-italianos-fazem-pecas-de-respiradores-com-impressao-3d-para-ajudar-pacientes-com-covid-19/>,

Acesso em: 20 de mar. 2020.

[4] BERTONCINI, M. DA SILVA, C. CELLA, J. SAVI, M. **Impressão 3D de protetores facias para proteção de profissionais da saúde contra infecção do Covid-19**, IFSC, disponível em:

<<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:YiguUNvR1pkJ:https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/download/12207/7822+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clink&gl=br>>,

Acesso: 1 de ago. 2020.