

A MANUFATURA ADITIVA E A SUA UTILIZAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE PEÇAS PLÁSTICAS NO AMBIENTE HOSPITALAR

Aluno: Ana Carolina Lugani Reiche (anacarinareiche@hotmail.com); Ludmila Lemos de Oliveira Lima (lud.oliveira.lima@gmail.com); Nathalia Silva Pons (nathy.pons@hotmail.com).

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Janes (janes@fei.edu.br)

INTRODUÇÃO

A Manufatura Aditiva, um dos principais pilares da Indústria 4.0, é um processo de produção que realiza a adição repetitiva de material na forma de camadas a partir de um projeto digital oriundo de um software de desenho tridimensional. No cenário atual, dada a situação emergencial não só no Brasil, mas em escala mundial, é visto um aumento considerável da demanda de materiais básicos utilizados pelos profissionais da área da saúde, com a progressão da pandemia do Covid-19, fato que ocasionou desabastecimento na cadeia de suprimentos hospitalares.



9 em cada 10 hospitais enfrentam problemas para o atendimento dos pacientes.

Fonte: CNN Brasil

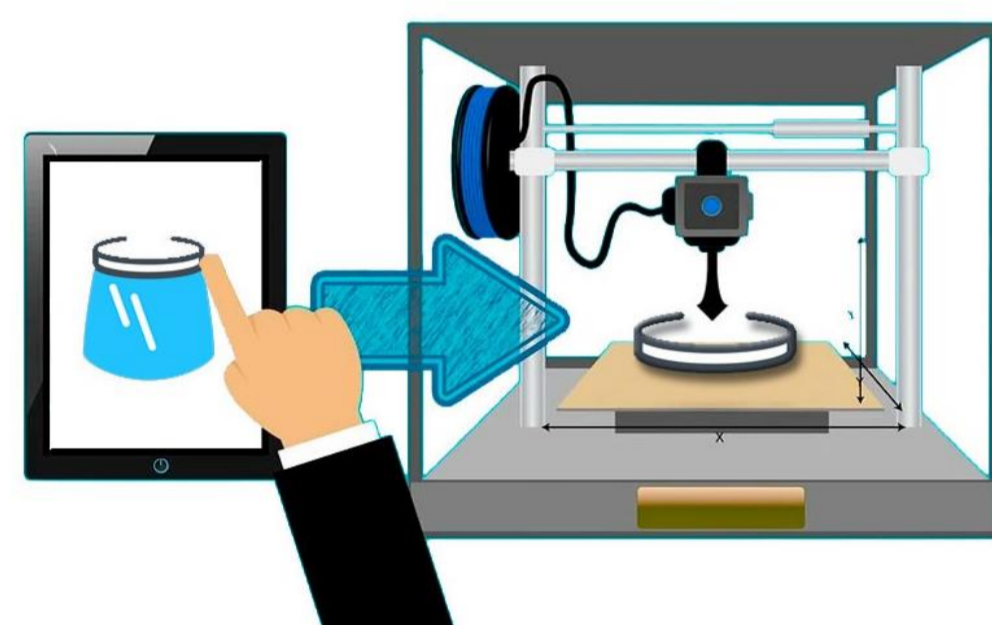


90% dos materiais em falta são de origem chinesa, que interrompeu sua produção na pandemia, gerando problema no fornecimento dos produtos.

Fonte: Ministério da Saúde

MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS

Movido por essa situação, o presente trabalho tem como objetivo estudar o processo da Manufatura Aditiva no modelo de impressão 3D, as tecnologias e materiais envolvidos na fabricação de peças plásticas descartáveis em hospitais que sofrem eventuais insuficiências em seu abastecimento devido os impactos na cadeia de suprimentos mundial, sendo uma contribuição para a situação pandêmica.



• **Objetivo geral:** estudo de um dos processos da Manufatura Aditiva, as tecnologias e materiais envolvidos na fabricação de peças plásticas em hospitais, comparando a impressão 3D em dois equipamentos diferentes.

• **Objetivos específicos:**

- Avaliar itens plásticos usados em hospitais que são descartáveis;
- Analisar a produção destes produtos em impressora 3D;
- Propor o mix ideal de produção dos produtos plásticos hospitalares.

PEÇAS SELECIONADAS PARA IMPRESSÃO



• **Extensor de máscara:** Na ausência da máscara PFF2 recomendada pela Anvisa, pode ser utilizada uma máscara com 05 camadas de TNT e um extensor que permite que ela fique presa na nuca. Além da vedação, o extensor reduz o desconforto no uso contínuo da máscara, pois seu elástico não ficará preso diretamente na orelha.

• **Válvula do ventilador mecânico:** A válvula de Venturi, componente do ventilador mecânico não invasivo auxilia na respiração de pacientes infectados por Covid-19, reduzindo inclusive a necessidade da intubação, e sofreu aumento em sua demanda.

• **Suporte protetor facial (face shield):** O protetor facial (face shield) é um EPI que protege profissionais da saúde de respingos, tosses e espirros e se tornou um grande aliado na prevenção do contágio pelo Covid-19. A peça de plástico da parte superior do protetor, é um item ajustável à cabeça de cada profissional e pode eventualmente necessitar reposição no caso de quebra.

• **Haste teste PCR:** O PCR é o exame que torna possível a identificação do diagnóstico do Covid-19 para testagem em massa da população, na tentativa de contenção do vírus. Sendo um item imprescindível, a produção em impressão 3D da haste, garante que não haja paralisação na realização de testes PCR.

• **Suporte de maçaneta:** Com a preocupação com a contaminação pelo vírus do Covid-19, o suporte tem como objetivo de atuar como um abridor de porta com uso de cotovelos/braços, evitando que pessoas toquem em superfícies como maçanetas e depois coloquem as mãos em sua boca, olhos e nariz.

PROCESSO DE IMPRESSÃO DOS ITENS

Foram produzidos os itens selecionados na empresa 3D MEGUSTA e no Centro Universitário FEI a fim de comparar a mesma produção em duas máquinas diferentes, Ender 3 da marca Creality e Cúbica da marca Movtech, utilizando mesmo software, Ultimaker Cura V 4.6 e filamento polimérico ABS.



RESULTADOS

Considerações de produção em um mês (com trinta dias), e a disponibilidade de máquina para cada item de 20,4 horas por dia.

Item	Creality Ender 3		Movtech Cúbica	
	Tempo prod./ unidade	Unidades/ mês	Tempo prod./ unidade	Unidades/ mês
EXTENSOR DE MÁSCARA	39 min	918	44 min	816
HASTE DE TESTE PCR	13 min	2.805	23 min	1.581
SUPORTE DE MAÇANETA	5 h 18 min	102	6 h 21 min	76
SUPORTE PROTETOR FACIAL (FACE SHIELD)	4 h 26 min	127	4 h 43 min	127
VÁLVULA DO VENTILADOR MECÂNICO	2 h 40 min	229	3 h 46 min	153

A Haste de Teste PCR, pode ser considerada a peça de menor complexidade, já que possui o menor tempo de produção. Por sua vez, este item é descartado sempre após cada uso, sendo assim é necessário maior volume de fabricação. A máquina capaz de produzir mais peças em um menor tempo é a Creality Ender 3. Portanto, o melhor cenário de produção seria a utilização da máquina Creality Ender 3 e a fabricação do maior número de peças com todas as 2.805 unidades da Haste de teste PCR no período de um mês, por possuir menor tempo de produção.

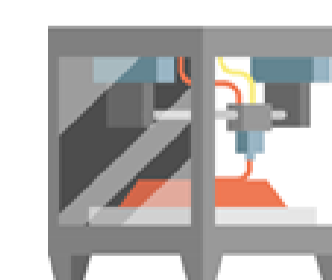
PESQUISA APLICADA

Para o estudo da produção das peças plásticas, será utilizado como base as informações do Conjunto Hospitalar Mandaqui. O cálculo do mix de produção será a quantidade máxima de peças de cada item que poderá ser produzida por mês na máquina Ender 3 (marca Creality), por possuir os menores tempos de produção.

Item	Tempo prod./ mês	Demanda estimada	Tempo prod./ mês ¹	Mix
EXTENSOR DE MÁSCARA	624 horas	20%	125 horas	2%
HASTE DE TESTE PCR	2.383 horas	45%	1.072 horas	15%
SUPORTE DE MAÇANETA	170 horas	100%	170 horas	2%
SUPORTE PROTETOR FACIAL (FACE SHIELD)	4.256 horas	20%	851 horas	12%
VÁLVULA DO VENTILADOR MECÂNICO	102.480 horas	5%	5.124 horas	70%

¹ Com base na demanda estimada.

Para atender a demanda estimada, seriam necessárias:



12 máquinas

08 exclusivas para a válvula;
04 divididas entre todos os itens.

CONCLUSÃO

Com base no estudo do processo de Manufatura Aditiva e na análise dos resultados obtidos, conclui-se que é viável sua utilização e que seu uso contribui para o contínuo atendimento às diferentes necessidades de peças que surgem diante dos cenários da crise.

Considerando este fato, para a aplicação da tecnologia estudada em cenários diferentes e com demandas variadas, faz-se necessária a alteração do mix de produção para que a insuficiência de algum item seja suprida.