



O mundo da impressão 3D APLICAÇÕES

Ricardo Francisco Pereira

ricardo@astronova.com.br

Já faz muito tempo que venho me dedicando a aprender sobre a impressão 3D, suas nuances e seus usos no ensino de Ciências (Ciências, Física, Química e Biologia), com isso, também faz tempo que estou devendo textos sobre impressão 3D para a Revista Astronova e agora vai logo três na sequência. Quem acompanha as *lives* da Astronova deve ter reparado nas várias peças 3D que tenho ao fundo de meu cenário, ali é só uma pequena parte das peças que

já imprimir, de vez em quando até uso alguma quando tenho oportunidade para ajudar a explicar algumas coisas e sempre tem gente que acaba se interessando em saber mais sobre as peças e sobre impressões 3D.

Este texto é sobre algumas aplicações importantes da impressão 3D, cujo objetivo é, além de mostrar obviamente essas aplicações, a de instigar a curiosidade em você leitor para acompanhar os próximos textos nas próximas edições e conhecer mais sobre esse fantástico mundo da

impressão 3D. Na edição de Solstício de Verão da revista (em dezembro/2021), publicarei um texto sobre os princípios básicos da impressão 3D e como é o processo de imprimir uma peça 3D e na edição de Equinócio de Outono (março/2022) publicarei o último texto escrevendo sobre a impressão 3D na Educação.

Vamos ao que interessa.

Na atualidade existem muitas aplicações da impressão 3D com muitas tecnologias diferentes para produzir muitas coisas diferentes e com materiais




Imagem 1: Impressora 3D de chocolate.
Fonte: Techtudo.

diferentes, possivelmente vocês se surpreenderão com tantas aplicações já importantes e muitas outras que ainda estão em desenvolvimento e com potencial de revolucionar a nossa vida em um futuro não muito distante. Escolhi apresentar algumas que eu acho que a aplicação tem maior relevância no momento, entretanto, com uma rápida pesquisa no Google ou no Youtube, vocês poderão conhecer inúmeras outras aplicações dessas tecnologias.

Existem impressoras que trabalham com materiais alimentícios para imprimir algum tipo de alimento como chocolates, massa para

bolos e macarrão, entretanto, existem muitas pesquisas sobre o desenvolvimento dessa tecnologia para imprimir

outros tipos de alimentos, como carnes. É importante salientar que essas tecnologias para impressão de alimentos comestíveis são certificadas para que o processo de impressão não contamine os alimentos que estão imprimindo, por isso são chamadas de “Food safe” (na tradução literal, “comida segura”). Essa denominação também é atribuída a qualquer material imprimível que pode ter contato com alimentos.

Os fãs de Star Trek vão imediatamente lembrar dos sintetizadores de alimentos, era só dizer o que queria e o aparelho imediatamente materializada o alimento pedido. Na verdade, o sintetizador podia replicar qualquer coisa de quaisquer materiais que tivesse em seu banco de dados.



Imagem 2: sintetizador de alimentos em Star Trek.
Fonte: <https://www.aficionados.com.br/star-trek-discovery-easter-eggs-episodio-4/>

Na construção civil, as impressoras 3D estão em pleno desenvolvimento, ganhando mais e mais aplicações dia após dia, nesse ramo, essas impressoras funcionam extrusando (passagem forçada do material por um orifício) uma massa baseada no concreto, sendo até mesmo mais resistente que ele e com boas propriedades de isolamento acústico e térmico. Comparado com uma construção tradicional, o tempo de finalização do imóvel é muito mais rápido, o custo será bem mais baixo (conforme a tecnologia se desenvolve e mais construtoras passem a usá-la, o custo naturalmente passará a cair), o custo de mão de obra será mais barato, o desperdício é muito menor e com isso ajuda o meio ambiente. Outra vantagem importante é o uso dessa tecnologia em lugares remotos, se ela tem menor custo, demanda



Imagem 3: Impressora 3D e uma casa sendo construída.
Fonte: Inovação Tecnológica

menos material e menos mão de obra, ela pode se tornar uma importante ferramenta para a construção de imóveis nesses lugares.

No campo da Astronomia e construção civil, também há muitas pesquisas sobre como produzir casas ou

prédios em outros lugares além da Terra, como na Lua e em Marte aproveitando a própria poeira depositada na superfície desses lugares. A Nasa em parceria com a startup Icon vem trabalhando no Projeto Olympus, que tem como objetivo usar a poeira lunar (chamada de regolito) como matéria prima para construir habitats na Lua. O projeto já vem desenvolvendo a tecnologia com a empresa trabalhando com materiais que simulam o regolito da Lua. Os desafios são enormes porque a impressora em si tem que trabalhar em um ambiente muito hostil e as construções precisam resistir a grandes variações de temperatura, alta



Imagem 4: Ilustração de como seriam as construções lunares feitas por meio de impressoras 3D. Fonte: Inovação Tecnológica.

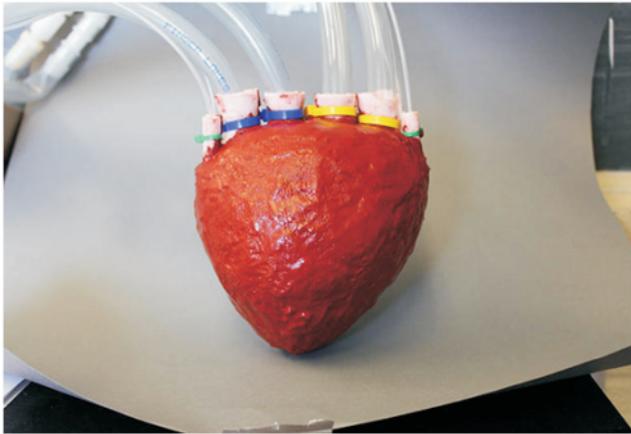


Imagem 5: Coração artificial impresso em impressora 3D.

Fonte: R7 Notícias

concentração e radiação, baixa gravidade e precisa possuir capacidades de isolamento térmico e altíssima resistência.

Nos dias de hoje, acredito ser na Medicina que as impressoras 3D estão mais colaborando para a sociedade e que ainda poderá ter uma importância gigante para a qualidade de vida das pessoas. Já são muitos os usos dessa tecnologia nessa área, tais como: próteses de baixo custo, reparação de crânios, impressão de pele artificial (que inclusive também vem sendo estudada pelas empresas de cosméticos para teste de produtos em vez do uso de animais), substituição de tecidos cardíacos, reprodução de cartilagens e ossos e estudo do câncer.

Para mim, a aplicação mais importante da impressão 3D

na Medicina é sem dúvida as pesquisas para o desenvolvimento de uma impressora de órgãos. Já existem impressoras que imprimem órgãos, mas ainda estamos um pouco longe deles poderem ser transplantados em humanos. Na atualidade os transplantes são problemáticos, tanto pela falta de órgãos disponíveis quanto a questão da rejeição desses órgãos por parte do sistema imunológico das pessoas que receberam o transplante. Sendo possível construir um órgão com as próprias células da pessoa a tendência é que não ocorra a rejeição, o que tornará o processo do transplante muito menos traumático, além de poder imprimir um órgão conforme a necessidade, então deverá no mínimo diminuir drasticamente o tempo de espera pelo órgão.

Obviamente isso não estará disponível no curto prazo e no início provavelmente não será nada barato, mas é um alento saber que no futuro essa tecnologia poderá salvar inúmeras vidas.

Ainda nessa área, o desenvolvimento de tecnologia para imprimir órgãos para substituir órgãos defeituosos ou que deixaram de funcionar também refletirá na exploração espacial. Sabemos que a permanência de longa duração no espaço ou em outros corpos celestes como a Lua e a Marte causam muitos problemas de saúde em um corpo humano que evoluiu para viver nas condições da superfície do planeta Terra, em especial à gravidade terrestre, além disso, temos a camada de ozônio e o campo magnético do planeta como poderosas proteções contra radiações ionizantes vindas do Sol e do espaço. Viver em ambientes de sensação de ausência de gravidade e ou microgravidade e de menos proteções contra radiações ionizantes causará danos ao corpo humano e ter a oportunidade de substituir órgãos defeituosos, sejam pelos motivos citados ou outros, poderá ajudar na exploração espacial dando mais oportunidade de sucesso a esse tipo de empreendimento.

A empresa RocketLab vem

revolucionando a construção de foguetes com um tipo novo e revolucionário de motor de foguete, cujos componentes primários onde ocorre a queima do combustível é impressa em uma impressora 3D com tecnologia própria deles, além de outras tecnologias não relacionadas à impressão 3D. Esse motor se chama Rutherford e 9 deles equipam o foguete reutilizável Electron da própria empresa, que é usado para colocar em órbita cargas de até 300 quilos. Eles desenvolveram uma tecnologia de impressão que usa um feixe de elétrons de alta energia para derreter e fundir uma combinação de pó de titânio e zinco, assim, camada por camada, construindo a parte principal dos motores Rutherford. Com esse processo, a Rocketlab produz esse componente que é bem mais durável e confiável, porque não tem soldas, além de ser produzido muito mais rápido e muito mais barato.

Dado o sucesso da tecnologia de produção de motores de foguetes, a empresa já está desenvolvendo um foguete maior chamado de Neutron, a ser lançado a partir de 2024, que conseguirá colocar em órbita até 8.000 quilos de carga ou mesmo enviar até 1.500 quilos de carga para o planeta Vênus. A Nasa



Imagem 6: o engenheiro Peter Beck, CEO da Rocket Lab, segura um motor Rutherford, fabricado com impressão 3D. Fonte: www.rocketlabusa.com

também vem pesquisando a tecnologia de impressão 3D para imprimir partes de foguetes para aumentar a confiabilidade, diminuir os custos e o tempo de produção. Inclusive ela tem o objetivo de recriar uma versão moderna dos motores de foguete que impulsionaram o imenso foguete Saturno V, que enviou as naves do Projeto Apollo em direção à Lua.

Na área automotiva, a fabricante de carros alemã Porsche, vem investindo pesado na impressão 3D e já implementa em seus veículos superesportivos o uso de pistões produzido por esse processo, eles são cerca de 10% mais leves e com formato que propicia uma melhor refrigeração da peça, com isso, se estima que os

motores produzidos pela fabricante ganharam até 30 cavalos de potência só por causa desses novos pistões. Pistões não são as únicas peças impressas 3D que a Porsche usa em seus veículos, eles também passaram a usar um assento anatômico completo impresso em impressoras 3D e também produzem diversas peças de reposição de plástico, aço e outras ligas para veículos clássicos. A tecnologia que a empresa usa também é a de derreter um pó metálico, mas diferente da RocketLab, eles usam uma laser de alta potência.

Pouca gente sabe, mas há uma impressora 3D na Estação Espacial Internacional (ISS) já a alguns anos, inclusive com

uma recicladora de objetos plásticos para reutilizá-lo na impressora. A instalação dessa impressora é parte de pesquisa para avaliar a utilização desse equipamento no espaço, ou seja, em ambiente de microgravidade. A impressora foi desenvolvida pela empresa *Made In Space* e tem um tamanho semelhante ao de um aparelho de micro-ondas. O objetivo é que essa impressora possa produzir peças ou ferramentas que sejam necessárias no dia a dia da estação. Caso eles necessitem de algo que não está no banco de dados da impressora, a modelagem das peças e/ou ferramentas será feita na Nasa e enviada à ISS para ser impressa.

Segundo a empresa *Made In Space*, cerca de 30% das peças da ISS podem ser substituídas por peças impressas em impressoras

3D, caso seja necessário substituir algo que dê problema. Em vez de esperar por uma nova missão espacial de entrega de suprimentos ou troca de astronautas/cosmonautas, que normalmente acontece com período de meses entre elas, o modelo a ser impresso pode ser produzido e imediatamente enviado a ISS para ser impresso em somente algumas horas.

A recicladora de material plástico foi desenvolvida pela empresa *Made in Space* em parceria com a empresa brasileira Braskem em um projeto chamado “Imprimindo o Futuro”, cujo objetivo é promover a autonomia e sustentabilidade para o uso de plástico nas futuras missões espaciais, reciclando o material que já foi impresso e eventualmente não tenha

mais uso para os tripulantes da ISS.

O que foi apresentado aqui é somente algumas aplicações do uso das impressões 3D, pesquisando na internet você poderá conhecer muito mais aplicações e ver todo o potencial que essa tecnologia já tem e que ainda poderá ter vir a ter para nos ajudar em nosso dia a dia.

Acompanhe as edições seguintes para ler os próximos textos dessa série sobre impressão 3D.

Ricardo Francisco Pereira é professor do Departamento de Física da UEM. Graduado em Física, é mestre e doutor em Educação para a Ciência e Matemática. Mantém a página *Recursos de Física*.

Para conhecer mais:

<https://www.techtudo.com.br/listas/2018/10/impressora-3d-de-comida-conheca-modelos-que-criam-alimentos-de-verdade.ghtml>

<https://www.lwtsistemas.com.br/2016/04/13/impressoras-3d-chegam-ao-espaco-e-farao-historia-nos-proximos-anos/>

<https://noticias.r7.com/tecnologia-ciencia/impressoras-3d-ja-reproduzem-orgaos-com-celulas-humanas-vivas-13112015>

<https://portaltelemedicina.com.br/blog/7-aplicacoes-da-impressao-3d-na-medicina>

<https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/aplicacoes-da-impressao-3d/>

<https://3dlab.com.br/impressao-3d-na-industria/>

<https://www.wishbox.net.br/blog/industria-de-plasticos-impressao-3d/>

<https://www.youtube.com/watch?v=JHzP7-1KIXo>

<https://www.youtube.com/watch?v=frZr5YI2e9Q>

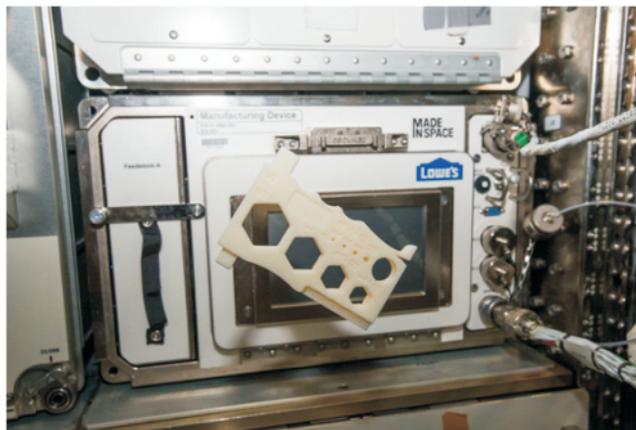


Imagem 7: Impressora 3D na ISS. Fonte: LWT Sistemas.