

## Mitos e Conceitos Sobre a Impressão 3D: Afinal, De Que Maneira Devemos Compreendê-la?

A impressão 3D é um dos assuntos proeminentes a respeito do acesso a uma das maiores rupturas tecnológicas dos últimos anos. Embora muitos a tratem como “a novidade do século”, é uma tecnologia prestes a entrar na meia-idade, e engenheiros e profissionais das áreas de design, mecânica ou pesquisa & desenvolvimento (P&D), já a conhecem, há pelo menos, 35 anos.

Há cerca de 7 anos, talvez um pouco mais que isso, a tecnologia começou a cair no conhecimento popular, não pelo fato de ser uma novidade (como dito no parágrafo anterior), mas principalmente porque as patentes relacionadas às máquinas começaram a caducar, e o acesso às próprias terem tornado-se populares e financeiramente viáveis, para grandes ou pequenas empresas.

Neste acesso popular, muitas são as opiniões e as colocações a respeito das impressoras, de sérios e conceituados profissionais ligados à tecnologia, à populares entusiasmados com o advento. E como todo advento tecnológico, as opiniões são diversas, e não diferentemente de quaisquer novos adventos, colocações certas, mas na maioria das vezes, equivocadas.

A principal delas, mais à análise popular e a respectiva falta de conhecimento sobre o assunto, é a de que é possível “fazer-se tudo com uma única máquina”. Para a impressão 3D, existe, basicamente, 5 diferentes tipos de tecnologia de impressão, que vão da deposição por polímeros, à sinterização ou metálica ou por resina. Do jateamento a poeiras, à impressão de compostos comestíveis. Cada máquina tem sua respectiva aplicação. Mas à visão popular, é possível se fazer tudo com uma única máquina.

### Tecnologias de Impressão 3D e o Primeiro Mito

Obviamente, principalmente por questões higiênicas e sanitárias, não devemos misturar resinas químicas com materiais comestíveis em uma única máquina, restrita ao mesmo ambiente. Além do mais, uma máquina que trabalhe a sinterização com resina é projetada para trabalhar mecânica e fisicamente um respectivo material, e obviamente, esta máquina não saberia dar tratamentos diferentes entre resina e farinha ou chocolate, com uma simples mudança de configuração.

A resina carece de bombardeamento a laser e respectiva cura a luz ultravioleta, através de coordenadas cartesianas controladas por espelho. A máquina que trabalha com farinha ou chocolate, dependeria apenas da deposição camada à camada, de modo que se tome a forma



# FRACTAL 3D

## Soluções em Impressão 3D

desejada. Aí, então, poderíamos ter a seguinte pergunta: mas então a máquina que trabalha a deposição por polímeros também serviria para compostos comestíveis? Teríamos como resposta o famoso “sim, mas só que não”.

A deposição por polímeros, conhecida como FDM (Fusion Deposit Modeling) ou FFF (Fused Filament Fabrication), termos que dependem de fabricante para fabricante, utilizam-se de pontos de fusão que variam de 170 °C à 270 °C (dependendo do tipo de polímero). Se imprimirmos a deposição de camadas para comestíveis, farinha e leite ou chocolate, nestas temperaturas, comprometeríamos totalmente os ingredientes, além de altos riscos de contaminação ao usuário, pois a mistura de plástico e chocolate no mesmo ambiente de manipulação, convenhamos, não deve ser de sabor agradável.

Assim, desmistificamos o primeiro, dos principais mitos: uma única impressora serve para imprimir “qualquer coisa”.



Tomografia impressa em FDM, polímero ABS



Bolo impresso através de deposição por camadas – imagem meramente ilustrativa

### “No Futuro, Todos Nós Teremos uma Impressora 3D em Casa”

O segundo mito, esse disseminado, até diria “covardemente”, principal e incrivelmente por especialistas em tecnologia é o famoso “no futuro, todos nós teremos uma impressora 3D em casa”. Legal, somos verdadeiros entusiastas desta tecnologia, mas aí eu pergunto: para quê teríamos uma impressora 3D em casa, como um eletrodoméstico? Já estou até preparado para a enxurrada de posts com xingamentos...

Mas antes dos xingamentos, vamos com a explicação. A tecnologia de prototipagem rápida foi inventada no início dos anos 80 (alguns podem dizer final dos anos 70), com o intuito primordial de se obter de uma maneira barata a contraprova do desenvolvimento e desenho de um determinado produto. Tomemos como exemplo a carcaça de um aparelho telefônico (base e

# FRACTAL 3D

## Soluções em Impressão 3D

aparelho, e não um telefone celular). A produção de uma ferramenta para a injeção do plástico e a obtenção desta carcaça, pode custar entre R\$ 150 mil à R\$ 250 mil, de acordo com a tecnologia utilizada na produção da ferramenta, os materiais utilizados, e obviamente, o tamanho do aparelho. Isso, em valores conservadores.

Quando desenvolvemos um produto, não necessariamente, produziremos a ferramenta correta e ideal, que dará forma à versão final do produto, em uma única tentativa. O profissional de design ou P&D que acerta na primeira, certamente, é algo acima de gênio, ou “milagreiro”, o que convenhamos, não existe. Não acredito em milagres ou coincidências. Uma carcaça de um produto é finalizada entre 2 ou 4 tentativas de ferramenta. Então, teríamos um custo que variaria entre R\$ 600 mil à R\$ 1 mi, apenas para a carcaça. As 2, 3 ou 4 tentativas ocorrem para que hajam melhorias anatômicas na peça, imperfeições que não são detectadas no desenho, ou até mesmo substituição do desenho original.

Para cada peça (base e aparelho) feita em prototipagem rápida, teríamos um custo de R\$ 3 mil à R\$ 5 mil, o que certamente é infinitamente menor do que a produção de um conjunto ferramental completo. E teríamos a produção de uma única ferramenta, já em sua versão final.

Assim, o objetivo primo da impressora 3D foi baratear custos de desenvolvimento de um determinado produto, e o encurtamento de seu respectivo ciclo produtivo, já que uma única ferramenta leva entre 2 e 4 meses (de acordo com sua complexidade) para ser produzida.

## Custos Para a Impressão 3D e o Mito de Número 2

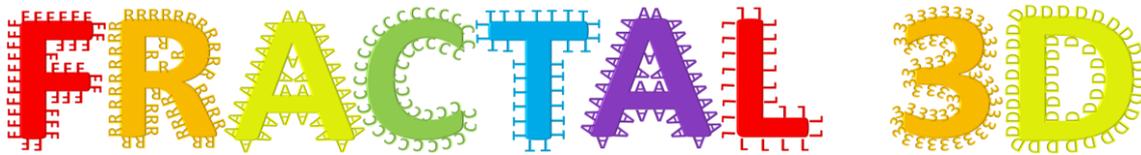
O outro ponto, meramente econômico e financeiro, e inerente ao segundo mito, é o fato de a impressora 3D não possibilitar escalabilidade produtiva, pois o tempo de produção envolvido é alto. Ainda no exemplo telefônico, a impressão de uma peça completa leva algo em torno de 7 horas. Injetar o plástico para a produção em uma ferramenta leva um punhado de minutos.

Creio que assim, temos um bom exemplo sobre o papel da impressão 3D na produção de um produto qualquer. Voltemos então ao mito de número 2, “no futuro, todos nós teremos uma impressora 3D em casa”.

Como poderemos ter uma impressora 3D como um eletrodoméstico em nossas residências? Teremos a matéria de design de produto nos ensinos médio e fundamental nas escolas? Porque precisaríamos desenhar nossos produtos, para termos uma impressora 3D em casa. Fora que nem todos têm vocação para desenho. Assim, quem os desenhará? “Ah, um designer!” OK, quem pagará um designer para isso? Lembremos que o custo hora de um designer é algo em torno de R\$ 150,00. No caso de o usuário desenhar, teria que possuir um software adequado (CAD) que custa entre R\$ 10 mil a R\$ 15 mil.

Excelente! Vamos imprimir, por exemplo, nosso copos, então! Um conjunto de 06 bonitos copos trabalhados com detalhes, em um supermercado, custa em torno de R\$ 80,00. Quantas horas levaríamos para desenhar uma linha personalizada de copos? Certamente, não seria apenas 1 hora. Outro ponto: qual vidro utilizaríamos para imprimir esses copos? Não há nada disponível





## Soluções em Impressão 3D

ou adequado a título de máquinas, que imprima vidro. No máximo, cerâmica, e sem transparência. Além disso, tais máquinas não custam menos de US\$ 300 mil, e não há horizonte da disponibilização e da miniaturização dessas máquinas, que as tornem acessíveis por, pelo menos US\$ 1 mil, nas próximas décadas. Sem dizer no consumo energético necessário, para esta modalidade de máquina.

Um ponto fundamental: o vidro é utilizado por sua quase completa ausência de porosidade, caracterizando-o como um material muito higiênico. Nada no universo de impressão 3D é plenamente ausente de porosidade, inclusive a sinterização metálica. Então, perguntamos: como ficaria a higiene de utensílios domésticos, imprimíveis em prototipagem rápida?

### Incentivemos a Impressão 3D, Mas Com os Pés no Chão

Agora, a melhor maneira e a afirmação mais segura para termos uma máquina destas em casa, por agora, é meramente por hobby, e pelo descobrimento de novas aplicações. Por exemplo: cosplay. Nada melhor e mais instigante, do que procurar peças da armadura do homem de ferro, e executar um projeto de impressão de uma armadura para fantasia. Buscar bonecos ou peças da animação Frozen ou da animação Carros, para decoração de uma mesa de festa de aniversário. Aí sim teríamos uma boa aplicação da ferramenta.



*Na área de saúde e hospitalar, os planos de saúde não cobrem a impressão 3D como análise diagnóstica e no planejamento cirúrgico, devido ao alto custo na impressão das peças. Mas cirurgias de coluna vem tendo seu tempo de procedimento diminuído em até 1/10. Paga-se alto por uma peça impressa, mas a economia é infinitamente maior em relação a menos tempo de centro cirúrgico, UTI na recuperação, diárias hospitalares e honorários de médicos, anestesistas e instrumentadores. Além do mais, por ficar menos tempo submetido ao procedimento cirúrgico, a recuperação do paciente é muito mais rápida. O que é mais caro aos planos de saúde? R\$ 6 mil na cobertura de uma peça impressa, ou R\$ 50 mil de gastos hospitalares?*

Precisamos apenas tomar o cuidado de que o clichê “no futuro, todos nós teremos uma impressora 3D em casa” não se transforme no outro clichê dos anos 1980 e 1990 “no início do século XXI os carros flutuarão e não se utilizarão mais de pneus”. Tivemos uma evolução fantástica nos automobilísticos neste período, mas não ao ponto dos próprios flutuarem como naves. Chegamos ao ponto de entrarmos na era dos carros autônomos, mas ainda bem longe dos que flutuam. E é exatamente a mesma situação para a impressão 3D. Descobriremos novas e inexistentes aplicações, mas é muito presunçoso dizer que esta é a “morte dos pneus”.

Até a próxima!

