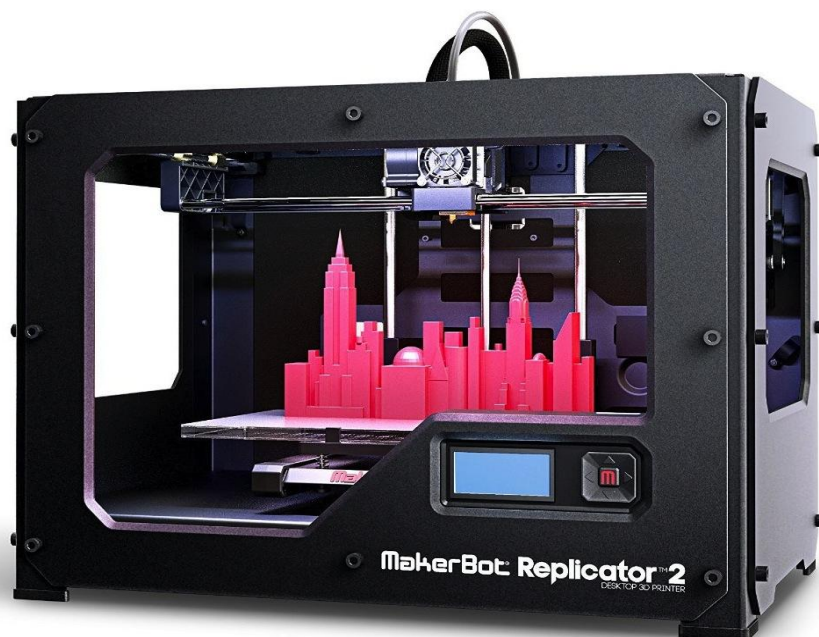


A Impressão 3D e a transformação do atual paradigma das Cadeias de Abastecimento

20 de Março

2015

*Uma tecnologia com capacidade de
revolucionar a Economia e o Mundo, como
o conhecemos.*





Abstract

In this article, we intend to reflect about the potential of the 3D printing technology in short and long terms. This article also, discusses the applications of 3D printing in the present days, ending with an analysis of the future perspectives of this technology applications to logistics, specifically, to supply chains.

The aim is to propose potential solutions to immediate challenges in the supply chain by using additive manufacturing.

1. Introdução

A impressão em 3D¹ deu os seus primeiros passos nos anos 80 apresentando-se, no virar do século, como uma oportunidade e uma visão de futuro para vários campos da economia e da ciência, assumindo-se, nos últimos anos, como uma tecnologia vingadora e pronta para se afirmar no mercado e na logística a nível mundial.

Mais recentemente, durante o ano de 2014, jornais como *Washington Street Journal*, *Daily Telegraph* e o *New York Times* apresentam nas suas edições artigos onde se questiona: “ Irá a Impressão 3D mudar o mundo?”, aguçando o interesse dos seus leitores para esta tecnologia revolucionária.

O crescente interesse nesta tecnologia torna imperativo que nos questionemos: Serão as suas capacidades atuais suficientes para aplicação no mundo empresarial? Podemos afirmar que a impressão 3D dará resposta às questões relacionadas com as cadeias de abastecimento? Estas são questões a que o presente artigo se propõe dar resposta.

¹ *Three Dimension Technology.*

2. Potencialidades da Tecnologia

A avaliação das potencialidades de uma nova tecnologia pode ser efetuada por comparação com opções alternativas existentes. Na presente análise, consideram-se como exemplos a produção por moldes ou a maquinaria tradicional.

A capacidade de criar estruturas extremamente complexas, com relativa facilidade, é uma característica que torna a impressão 3D numa tecnologia revolucionária. Não só a sua complexidade pode ser explorada como, todos os outros processos de alteração do material, como *hot spinning*², deixam de ser necessários, visto que, o produto sai da impressora na forma correta quando comparado com o produto final. (Campbell *et al.*, 2011)

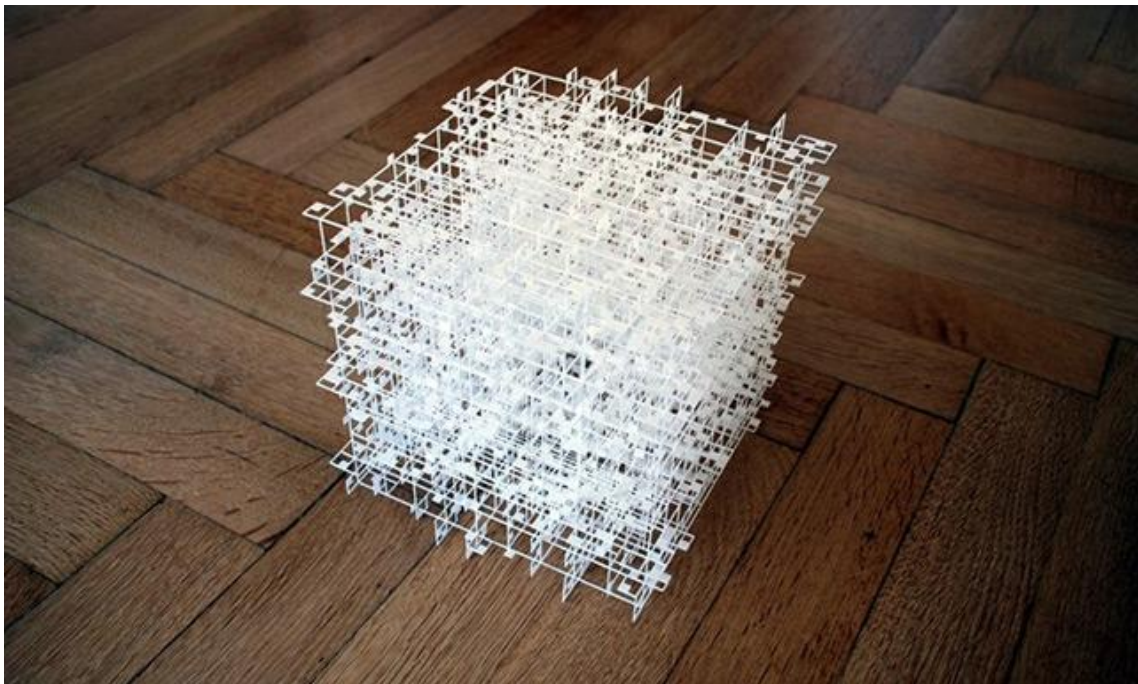


Fig.1. – Estrutura complexa que trabalha com sombras.

² Processo Metalúrgico que tem por base a alteração de metais por aquecimento e pressão.



Por exemplo, a produção por moldes parte do princípio que existem estruturas definidas num determinado período, não podendo alterar facilmente a sua conformação a não ser que se realizem alterações estruturais o que, requer intervenção demorada. Esta tecnologia 3D não só parte de um documento digital que, em termos de transporte, se pode afirmar ter um peso insignificante como é passível de ser facilmente inserido como *input* em qualquer impressora, dispensando a utilização dos moldes. (Ibid)

A impressão 3D permite, ainda, que a partir dos programas informáticos se façam alterações aos produtos, na gestão dos respetivos ciclos de vida ou reparando pequenas falhas ou aperfeiçoando as suas capacidades. Assim, como todas as impressoras trabalham com os mesmos *inputs* informáticos, esta normalização representa um potencial enorme em termos de expansão de qualquer tipo de ficheiro. (Ibid)

Tal como um documento de texto, em segundos percorre o globo e pode ser espalhado por vários continentes, assim pode um documento em *.stl*³ ou *G-code*⁴ dando uma perspetiva positiva em termos de globalização de qualquer produto nesta tecnologia.

Uma preocupação a ter em consideração na implementação de uma indústria é o seu impacto ambiental e consequências a longo-prazo no meio natural. O reduzido impacto ambiental desta nova tecnologia é evidente, não só pela redução do consumo de energia através da redução de processos relacionados com a produção, como na redução do desperdício e até na utilização de material reciclado como matéria-prima. (Ibid)

³*Stereolithography file, linguagem de programação utilizada na impressão 3D na qual converte plástico líquido em objetos sólidos*

⁴*G-Code, utilizado nos sistemas de automação, é uma linguagem de programação que insere dados por forma a controlar algo com capacidade autónoma*



Na indústria de moldes, com grande tradição em Portugal, a relação de benefício em termos de desperdício não se verifica em grande escala visto que, apenas o próprio molde é poupado na impressão 3D. Já quando comparado com outras técnicas bastante usadas como a maquinagem a relação é enorme. Na maquinagem, a maior parte do material de produção é desperdiçado, sendo aproveitado apenas o produto final, enquanto na impressão 3D, através da tecnologia de injeção a *laser* em material por camadas, o desperdício é reduzido quase para o valor zero. (Ibid)

A redução na utilização dos transportes também é uma característica importante desta tecnologia visto que, ao tornar a impressão num fenómeno de abrangência global, mas de aplicação local, os fluxos de peças (produtos acabados) que atravessam continentes para chegar aos clientes vão-se alterar. A diminuição de inventário de produto acabado representa outra vantagem, com a capacidade de fabricar no momento, os produtos podem ser impressos quando necessários criando uma lógica de *Just-In-Time* associada.

3. Impressão 3D como uma Resposta

Ao considerar as potencialidades que esta tecnologia apresenta, torna-se crucial compreender a sua aplicação, através da avaliação do seu interesse prático atual e futuro, com possibilidade de concluir que esta representa uma ideia que poderá vigorar mas que detém algumas limitações, tornando-se ainda pouco aplicável a curto-prazo.

Muitas são as áreas que, já na atualidade, são alvo da ação desta tecnologia, algumas ainda em fase de comprovação técnica e outras, já reconhecidas e prontas a serem utilizadas.

Ao pensar em impressão 3D, o que se apresenta mais próximo da realidade são as impressoras em matéria plástica que já estão disponíveis para utilização doméstica e que comprovam a tendência desta tecnologia para produzir a valores reduzidos.



Ainda assim, já existem muitas outras aplicações capazes de satisfazer as mais diversas necessidades da Humanidade. Ao nível ambiental, já são reproduzidos recifes de corais artificiais que permitem restaurar a flora e a fauna marítima, contribuindo para a melhoria dos ecossistemas e da forma como podemos encarar o futuro. (Pardo, 2013)

No ramo da medicina, em que os avanços tecnológicos podem salvar vidas ou melhorar o nível de vida da população mundial, o ramo dos próstéticos já tem uma influência marcada por parte da tecnologia 3D criando sistemas complexos, a baixo custo, para ajudar pessoas a quem foram subtraídas partes do corpo por razões diversas. O verdadeiro desafio nesta área passa por reproduzir órgãos, o que ainda é um objetivo algo longínquo, mas já está a ser desenvolvido ao nível dos tecidos com vasos sanguíneos. (Burpee, 2015)

No ramo da construção civil, assistimos também ao início de uma revolução tecnológica com casas construídas por impressoras 3D de grandes dimensões. Em Março de 2014 a empresa chinesa *WinSun*, que trabalha com esta tecnologia, conseguiu construir um total de 10 casas em 24 horas, com um custo por habitação inferior a 5.000 dólares, bastante competitivo.

Muito recentemente, em janeiro de 2015, a mesma empresa construiu um apartamento de 5 andares, no valor de 160.000 dólares, reduzindo os desperdícios entre 30% e 60%, o tempo de produção entre 50% e 70%, bem como a mão-de-obra entre os 50% e os 80%. O que combinado com a utilização de material reciclado, torna esta solução amiga do ambiente e de baixo custo. (Starr, 2015)

Áreas sensíveis como a alimentação e a produção de armamento, por razões diferentes, acompanham a tendência, demonstrando a aplicação da tecnologia em áreas onde os requisitos de qualidade e as questões legais têm grande peso. No caso da alimentação, desde que salvaguardados os requisitos de *HACCP*⁵, tudo o que esteja em estado líquido ou em pó pode ser alvo de impressão, tornando assim, por exemplo, a alimentação dos astronautas e dos submarinistas algo interessante de ser explorado.



Fig.2. – Conceito de Impressão 3D aplicada à alimentação.

Já no campo do armamento, existem armas totalmente funcionais produzidas tanto em plástico como em metal, o que tem levantado alguma controvérsia devido ao receio da disseminação destes produtos criando problemas a nível de criminalidade e de legislação. (O'Callaghan, 2014)

⁵*Hazard Analysis and Critical Control Points*, metodologia baseada em identificar e avaliar pontos ou etapas onde se podem controlar perigos e conseqüentemente assegurar a segurança dos géneros alimentares.



Algumas empresas de grande peso na economia mundial estão a investir nesta área, a fim de tornar os seus processos mais eficientes. A *General Eletrics* de entre os 3,5 mil milhões de dólares que investiu na sua cadeia de abastecimento, direcionou algumas dezenas para apostar na impressão 3D onde já produz injetores de combustível para os seus jatos, tendo como objetivo expandir a área da impressão 3D, dando-lhe cada vez mais peso na organização. (Catts, 2013)

Empresas líderes mundiais nos seus segmentos como a *Ford* e a *Mattel*, utilizam a impressão 3D para a construção dos seus protótipos aumentando a sua velocidade de execução, experimentação e posterior produção de determinado modelo, conseguindo ainda assim diminuir os custos associados. (Boulton, 2013)

Através da concentração destas aplicações pode-se afirmar que a indústria da impressão 3D se apresenta como uma resposta imediata a desafios que abrangem áreas distintas como a manufatura de peças para aeronaves, ou a alimentação dos próprios astronautas, bem como simples brinquedos de criança. Demonstrando a sua aplicabilidade no momento, assumindo-se como parte daquilo que será o futuro da indústria e das respetivas cadeias logísticas e de abastecimento.

4. Considerações Finais

As potencialidades apresentadas demonstram o que é possível projetar a partir desta tecnologia. As aplicações comprovam, na atualidade, o que é possível de ser concretizado. Combinando os dois fatores de análise, podemos conceber a ideia de que muito já foi desenvolvido, não esquecendo que, com as capacidades desta tecnologia, ainda muitos avanços podem ser realizados.

Com a tradição portuguesa no mercado dos moldes, os alertas para repensar estratégias e alterar rumos de negócio começam a dar lugar a opções seguras que num futuro próximo poderão revolucionar a fabricação num país como Portugal, que deve ser, tanto quanto possível, pioneiro para assegurar a capacidade económica da indústria nacional.

A Impressão 3D e a transformação do atual paradigma das Cadeias de Abastecimento



Contudo, a impressão 3D encontra-se numa fase em que ainda não é capaz de se assumir como um processo de fabrico em massa, sendo a sua componente de fabrico baseada em produtos singulares.

Em teoria, a impressão 3D pode diminuir custos e aumentar a produção, como é exemplo, a produção de peças que, com o método de fabrico tradicional, necessitam de montagem complementar. Com a impressão 3D isso não é necessário, eliminando assim os custos de montagem, reduzindo custos de transporte e armazenagem de algumas peças dos sistemas e equipamentos a que se destinam.

Em suma, as expectativas criadas a respeito da Impressão 3D têm todas as condições para ser correspondidas. Contudo, deve-se ter em conta que esta tecnologia já existe há algum tempo e tem tido uma evolução flutuante, com períodos de desenvolvimento e estagnação. Neste momento as potencialidades e capacidades apresentadas ainda só permitem uma aplicação relativamente localizada no mundo empresarial podendo vir a ser utilizada mas não banalizado o seu uso como se prevê que aconteça nos próximos anos.

A impressão 3D assume-se, de forma decisiva, como uma janela de oportunidades dando resposta a desafios de algumas das atuais cadeias de abastecimento, em posições estratégicas dessas cadeias, comprovando que a sua utilização será fundamental no futuro. Resta apenas que as empresas invistam nesta vertente de mercado e estejam dispostas a os novos desafios que as próprias impressoras 3D irão criar na economia e o mundo.



5. Bibliografia

3D Printing: Food in Space. (s.d.). Obtido de NASA: http://www.nasa.gov/directorates/spacetech/home/feature_3d_food_prt.htm

3D-Printed Reef Restores Marine Life In The Persian Gulf. (s.d.). Obtido de Forbes: <http://www.forbes.com/sites/ptc/2013/10/21/3d-printed-reef-restores-marine-life-in-the-persian-gulf-3/>

Canadian team uses 3D printer to make artificial legs for Ugandans. (s.d.). Obtido de CBC News: <http://www.cbc.ca/news/technology/canadian-team-uses-3d-printer-to-make-artificial-legs-for-ugandans-1.2953620>

China: Firm 3D prints 10 full-sized houses in a day. (s.d.). Obtido de BBC: <http://www.bbc.com/news/blogs-news-from-elsewhere-27156775>

CSCMP Supply Chain Management. (s.d.). Obtido de Council of Supply Chain Management Professionals: <https://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>

GE Turns to 3D Printers for Plane Parts. (s.d.). Obtido de Bloomberg: <http://www.bloomberg.com/bw/articles/2013-11-27/general-electric-turns-to-3d-printers-for-plane-parts>

Microscale 3-D Printing. (s.d.). Obtido de <http://www.technologyreview.com/featuredstory/526521/microscale-3-d-printing/>

New device turns plastic into 3D-printing material. (s.d.). Obtido de Bharat Press: <http://bharatpress.com/2015/03/15/new-device-turns-plastic-into-3d-printing-material/>

Printing Out Barbies and Ford Cylinders. (s.d.). Obtido de The Wall Street Journal: <http://www.wsj.com/articles/SB10001424127887323372504578469560282127852>

The terrifying reality of 3D-printed guns: Devices that ANYONE can make are quickly evolving into deadly weapons. (s.d.). Obtido de Daily Mail: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2630473/The-terrifying-reality-3D-printed-guns-Devices-ANYONE-make-quickly-evolving-deadly-weapons.html>

World's first 3D-printed apartment building constructed in China. (s.d.). Obtido de CNET: <http://www.cnet.com/news/worlds-first-3d-printed-apartment-building-constructed-in-china/>



(PÁGINA EM BRANCO)