



# Introdução à Impressão 3D

## Sumário Executivo

Março 2021

EMBORA TODOS OS DIREITOS E PROPRIEDADE INTELECTUAL DESTE RELATÓRIO PERTENÇAM ÀS ORGANIZAÇÕES INDICADAS ABAIXO, ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER TRADUZIDA, REPRODUZIDA, ARMAZENADA EM SISTEMA DE RECUPERAÇÃO, OU TRANSMITIDA, POR QUALQUER MEIO, ELETRÔNICO, MECÂNICO, FOTOCOPIADO, GRAVADO OU OUTRO, SEM A PERMISSÃO ESCRITA PRÉVIA DO EDITOR.

EMBORA TODAS AS PRECAUÇÕES TENHAM SIDO TOMADAS NA PREPARAÇÃO DA PUBLICAÇÃO, O EDITOR E OS AUTORES NÃO ASSUMEM QUALQUER RESPONSABILIDADE POR ERROS OU OMISSÕES, NEM POR DANOS RESULTANTES DO USO DAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NA MESMA.

© EU15 Ltd (Reino Unido)

© CEPROF - Centros Escolares de Ensino Profissional Lda. (Portugal)

© ALL DIGITAL AISBL (Bélgica)

© C.I.P. Citizens in Power (Chipre)

© Polo Europeo della Conoscenza - IC Bosco Chiesanuova (Itália)

Março 2021

*O projeto THREE-D-PRINT (2020-1-UK01-KA204-078911) foi financiado pela Comissão Europeia. A produção deste relatório reflete unicamente o ponto de vista dos autores, e a Comissão não pode ser considerada responsável por eventuais utilizações que possam ser feitas com as informações nela contidas.*



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

O objetivo deste Relatório é fazer uma introdução à impressão em 3D, dar a conhecer o que é, as oportunidades e o potencial da sua utilização e o impacto na sociedade. Este documento também explora as perspetivas de emprego, como introduzir a impressão em 3D nos estabelecimentos de formação, incluindo o tipo de hardware e software necessário, e algumas "dicas/truques" gerais.

**O Relatório pode ser descarregado na íntegra em: <https://3dprint-training.com/guide>**

O projeto THREE-D-PRINT criará um programa de formação em impressão 3D para formadores, dando-lhes os conhecimentos e ferramentas necessárias para serem capazes de desenvolver um programa de ensino para adultos sobre a impressão 3D.

O projeto THREE-D-PRINT desenvolverá também recursos formativos para permitir que os formadores aprendam como ensinar o programa de impressão em 3D e forneçam materiais didáticos para os seus alunos tais como, por exemplo, tarefas, questionários e materiais de aprendizagem.

A atual crise pandémica multiplica os problemas nas cadeias de fornecimento, especialmente em setores como o do fabrico e da logística. A propagação do coronavírus causou perturbações em muitas indústrias, condicionou as cadeias de abastecimento e impediu a produção em muitas fábricas. Esta crise global obriga a maioria das empresas a rever os seus métodos de trabalho atuais e a considerar a implementação de novas ferramentas e tecnologias: tais como a impressão 3D (Fabricação Aditiva).

*A impressão 3D refere-se ao processo de fabricação aditiva de um objeto físico tridimensional a partir de um modelo digital (Desenho Assistido por Computador ou objeto digitalizado), depositando e formando camadas sucessivas de material sob o controlo do computador.*

Desde o seu início, a indústria da impressão 3D tem registado um crescimento significativo, evidente nos relatórios anuais da Wohlers Associates (Wohlers Report 2019 ISBN 978-0-9913332-5-7). Por detrás deste crescimento está uma mão-de-obra talentosa. Mas, como acontece com a maioria das tecnologias disruptivas, o crescimento do setor é mais rápido do que o ritmo de aprendizagem, levando à criação de uma força de trabalho especializada.

Este atraso criou uma lacuna de competências na fabricação aditiva (FA), o que significa que simplesmente não existem pessoas com as competências necessárias para preencher postos de trabalho e assim satisfazer as necessidades e a procura dos empregadores da FA.

*"Para os educadores, ter uma compreensão das técnicas de modelação e impressão em 3D será inestimável, uma vez que a cultura dos fab labs está a começar a ganhar apoio como um aspeto importante da educação. Os professores com experiência em modelação e fabricação 3D têm uma gama de oportunidades abertas dentro de programas educacionais que procuram incorporar esta nova tecnologia," (Erol Gunduz, professor na School of Continuing and Professional Studies (NYU-SCPS) da Universidade de Nova Iorque).*

As competências necessárias no domínio das novas tecnologias para os trabalhadores da nova geração estão genericamente agrupadas em quatro áreas:

Em primeiro lugar, existem **competências cognitivas** que incluem a alfabetização digital, assim como capacidades avançadas de resolução de problemas e de pensamento crítico e criativo.

Em segundo lugar, existem **competências sociais e comportamentais**, tais como a consciência, a autoconfiança e a abertura a experiências.

Em terceiro lugar, existem **competências educativas** tais como a aprendizagem cooperativa, educação de pares, atitude metacognitiva, uma zona de desenvolvimento proximal ideal ao desenvolvimento de uma identidade de grupo, e uma atitude de valores pró-sociais.

Em quarto lugar, existem **competências técnicas** específicas do trabalho, ou ocupação, neste caso relacionadas com sistemas robóticos e impressão 3D.

No THREE-D-PRINT vemos o conhecimento e utilização da impressão em 3D como uma ferramenta que pode motivar e capacitar. Em termos de motivação e inspiração, **permite ao utilizador/aprendiz experimentar de forma fácil e rápida a materialização de objetos anteriormente imaginados**. Permite, também, a produção de peças que podem ser utilizadas na formação em robótica e, em última análise, capacita o utilizador a dominar as competências que serão relevantes e necessárias em numerosos contextos comerciais, como seja o de fabrico e até mesmo o dos cuidados de saúde.

Finalmente, pode ser utilizado para fomentar a criatividade, inovação, experimentação e uma mentalidade "faça você mesmo" (amplamente conhecido como DIY, do inglês "Do It Yourself") que pode ser utilizada de forma útil tanto num ambiente empresarial como industrial.

Existem, também, possibilidades de interligação entre os domínios da robótica e da impressão 3D, tais como, imprimir peças do robô com impressoras 3D, as quais os engenheiros não conseguiriam construir de outra forma. Um exemplo disso é um robô com pernas suaves que pode navegar em terrenos difíceis e poderia ser usado em operações de busca e salvamento.

As possibilidades e oportunidades que a impressão 3D está a criar são infinitas.

Exemplificando, a impressão 3D tem sido usada com sucesso para fazer conchas de aparelhos auditivos padrão e personalizadas, implantes dentários e membros protéticos, às vezes num período de 24 horas. Anteriormente, os implantes precisavam de ser validados antes de serem usados clinicamente, o que se tornava um processo muito demorado. Hoje, 99% dos aparelhos auditivos são impressos em 3D. Modelos anatómicos impressos em 3D permitem que os cirurgiões entendam adequadamente a estrutura interna dos órgãos.

Além disso, guias cirúrgicos com melhor visualização auxiliam os cirurgiões a planejar procedimentos cirúrgicos detalhados. Como resultado, aumenta a eficácia clínica, diminui o risco cirúrgico de erros e produz melhores resultados para os pacientes. Mais de 70.000 unidades de guias cirúrgicos foram produzidas em 2013 utilizando a impressão 3D.

As cinco etapas da Impressão 3D são:

1. A imagem a ser impressa em formato 3D precisa de ser modelada utilizando-se um software apropriado e guardada como o formato de ficheiro STL<sup>1</sup>.
2. O ficheiro STL torna-se o modelo que é utilizado pela máquina para recriar o desenho em forma física.
3. O ficheiro STL é então carregado na impressora 3D e o computador muda as suas definições de acordo com a saída necessária para ser extraída.
4. A fase seguinte envolve a seleção de materiais onde as camadas do objeto 3D precisam de ser incorporadas.
5. Uma vez iniciado o trabalho de impressão, a impressora 3D deposita os filamentos de material, camada sobre camada, sobre a placa de impressão para obter um produto 3D final.

Os trabalhos que estão a emergir com o desenvolvimento da impressão 3D relacionam-se com as áreas do design 3D, desenho assistido por computador (CAD), investigação e desenvolvimento, modelagem biológica e científica, modelagem de arquitetura e construção, educação, lei e profissões ligadas ao direito, novas oportunidades de negócios, franchising de serviços de impressão 3D e cargos administrativos.

Surgirão oportunidades de emprego em empresas de impressão 3D para designers que consigam traduzir uma ideia de produto em objetos impressos em 3D. Estes integrarão equipas de designers 3D ou trabalharão como freelancers. Os candidatos tornar-se-ão mais competitivos se adquirirem experiência prática com as mais recentes tecnologias de impressão 3D e se se mantiverem atualizados sobre como esta tecnologia é usada nas empresas e nos processos de trabalho. Os candidatos a

---

<sup>1</sup> STL (sigla que provém de "estereolitografia") é um formato de arquivo nativo de software CAD de estereolitografia, criado pela 3D Systems. STL tem vários retrocrónimos tais como "Standard Triangle Language" e "Standard Tessellation Language". Este formato de ficheiro é suportado por muitos outros pacotes de software.

empregos qualificados em modelação CAD 3D darão apoio ao trabalho dos designers, tanto para impressão 3D em massa como para prototipagem e fabricação personalizada em 3D.

Para ajudar a preencher a lacuna identificada ao nível das competências, é necessário desenvolver e disponibilizar de forma generalizada programas de impressão em 3D em todos os níveis de ensino. Isto criará empregos para formadores que possam ensinar os aspetos técnicos e comerciais da impressão 3D.

Os estabelecimentos de ensino procuram a impressão em 3D para dá-la a conhecer não só aos alunos de Artes, como também aos alunos de outros domínios científicos. Os professores terão de ter uma formação na indústria da impressão em 3D. Precisarão também de ter um conjunto de competências específicas para ensinar cursos especializados e manterem-se atualizados sobre as últimas tendências.

A impressão 3D apresenta novas oportunidades de negócio, bem como possibilita a emergência de novos modelos empresariais (inclusive sociais) baseados na transformação de dados digitais em objetos físicos em locais remotos, tornando-se, assim, independentes de uma produção centralizada e das áreas industriais que usam os "centros de impressão".

As competências e os conhecimentos na interseção da impressão 3D estarão em alta e terão uma forte procura no futuro.

Na área da educação, criar-se-ão empregos para professores/formadores que possam ensinar estas competências, seja na impressão 3D propriamente dita, como também na interligação desta com outras áreas de conhecimento. Estes professores serão necessários nas artes, bem como nas ciências, e ficarão atualizados com as últimas tendências e tecnologias que as várias indústrias e áreas de conhecimento irão adotar. Muitas questões legais relacionadas com os direitos de propriedade intelectual dos designs e produtos impressos em 3D também surgirão e estarão relacionadas com a possibilidade da cópia, modificação e venda de designs 3D que infringem patentes, direitos autorais e marcas existentes.

A impressão em 3D enquadra-se perfeitamente na tendência atual da educação STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). A STEM é uma abordagem interdisciplinar para ensinar às crianças desde pequenas os conhecimentos e competências nestas quatro disciplinas-chave que impulsionam grande parte do desenvolvimento económico e inovação no mundo moderno. Ao permitir que os alunos se envolvam com os conceitos STEAM desde tenra idade, a educação STEAM proporciona uma nova abordagem da aprendizagem que vai para além da capacidade de recordar factos e procedimentos. A STEAM encoraja as pessoas a usar a sua criatividade, pensamento crítico, conhecimento, e as suas competências em situações do mundo real.

Esta é uma oportunidade única de disponibilizar aos estudantes os conhecimentos e competências necessários para o desenvolvimento da sociedade e do indivíduo.

A tecnologia de impressão 3D irá, sem dúvida, moldar o futuro, pelo que faz sentido que seja uma componente chave no currículo da educação de adultos. Com a introdução de mais experiências em instituições de educação de adultos e uma maior consciência de que esta tecnologia existe, o setor educativo começará, sem dúvida, a colher os muitos benefícios da impressão em 3D e a inspirar artistas, arquitetos e engenheiros nos anos vindouros.

A ação principal para a impressão em 3D em ambientes educativos inclui:

- Ensinar os estudantes acerca da impressão em 3D, como é que esta tecnologia, e as suas aplicações práticas em contextos do mundo real.
- Desenvolver formação de formadores para ensinar como a impressão em 3D pode ser integrada no plano curricular.
- Melhorar a criatividade e as capacidades de desenho dos estudantes e o uso e valor das tecnologias da nova era.
- Preparar os alunos para o emprego na indústria de impressão 3D.

O objetivo deste Relatório é de dar um enquadramento sobre a impressão em 3D, as suas origens, oportunidades e do seu potencial de utilização.

Embora haja muitos benefícios na utilização da impressão 3D, é importante reconhecer as suas limitações para tirar o máximo proveito da tecnologia.

Compreender o potencial do que os impressores podem ou não fazer é importante e resulta em escolhas e decisões mais bem informadas no que respeita aos desafios que se podem resolver de forma fiável.