



Impressoras 3D em Bibliotecas do Ensino Superior. “Are you talking to me?”

Ana Roxo^a, José J. G. Moura^b, Maria do Rosário Duarte^c, Ana Alves Pereira^d

*^aDivisão de Documentação e Cultura, Nova School of Science and Technology,
Universidade Nova de Lisboa, Portugal, airr@fct.unl.pt*

*^bDivisão de Documentação e Cultura, Nova School of Science and Technology, Universidade
Nova de Lisboa, Portugal, jose.moura@fct.unl.pt*

*^cDivisão de Documentação e Cultura, Nova School of Science and Technology,
Universidade Nova de Lisboa, Portugal, mrd@fct.unl.pt*

*^dDivisão de Documentação e Cultura, Nova School of Science and Technology Universidade
Nova de Lisboa, Portugal, amap@fct.unl.pt*

Resumo

A Divisão de Documentação e Cultura da NOVA School of Science and Technology participou do projeto Erasmus+ *3D Printing Support Service for Innovative Citizens* que visava identificar a existência de serviços de Impressão 3D nas Bibliotecas de Ensino Superior, o nível de sensibilização e as competências dos bibliotecários nesta área. No âmbito deste projeto, foram lançados dois questionários, um dirigido aos responsáveis das bibliotecas, outro aos funcionários. Os questionários tinham como objetivo fazer o estado da arte em relação à disponibilização deste tipo de equipamento, à perceção sobre a sua pertinência e ao nível de capacitação do staff. Apesar destes equipamentos e serviços serem cada vez mais comuns nas bibliotecas, os resultados do questionário revelaram que, em Portugal, estes serviços ainda não são de prática comum, sendo preciso sensibilizar e capacitar equipas. A impressão 3D é hoje reconhecida como uma ferramenta poderosa em STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*). As bibliotecas tradicionalmente espaços de colaboração acessíveis a todos, têm estado na vanguarda da disponibilização de novas tecnologias. Este tipo de serviços é, por isso, essencial na resposta às novas necessidades e na capacitação e fluência digital das comunidades onde estão inseridas.

Palavras-chave: Impressão 3D, Bibliotecas Ensino Superior, Formação profissional, Fluência digital, Fabricação digital.

Introdução

A impressão 3D é hoje reconhecida como uma ferramenta poderosa em STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*). As bibliotecas, tradicionalmente espaços de colaboração acessíveis a todos, têm estado na vanguarda da disponibilização de novas tecnologias.

Segundo Colegrove (2016, p.133) este tipo de serviços é essencial para dar uma resposta adequada às

novas necessidades enfrentadas pelas bibliotecas e na capacitação e fluência digital das comunidades onde estão inseridas. Ainda segundo o mesmo autor, os bibliotecários estão a tornar--se cada vez mais essenciais no processo de ensino-aprendizagem das comunidades que servem, combinando funções tradicionais com o suporte à aprendizagem ativa e colaborativa. Espaços de aprendizagem e experimentação em Fabricação Digital, localizados em bibliotecas (também designados por Laboratórios de Fabricação Digital, FabLabs e Makerspaces) são um fenómeno relativamente recente, um complemento que cruza os limites disciplinares de inovação educacional, integração de aprendizagem formal e informal, divulgação e compromisso com as áreas de STEAM.

O projeto ERASMUS+ *Strategic Partnerships in Higher Education: 3D Printing Support Service for Innovative Citizens (INNO3D)* que decorreu de setembro de 2019 a novembro de 2022 teve como intuito desenvolver um conjunto de ferramentas para capacitar bibliotecários de instituições de ensino superior na utilização, no apoio e formação dos seus utilizadores em Impressão 3D. Visava ainda aumentar o interesse dos bibliotecários nesta tecnologia, promovê-la junto da comunidade e dos cidadãos em geral, diversificar a oferta de serviços nas Bibliotecas do Ensino Superior (BES) e aumentar a visibilidade destas nas suas comunidades. Neste projeto, estiveram envolvidos seis países europeus: Portugal, Espanha, Irlanda, Eslováquia, Grécia, Roménia, representados por oito universidadesⁱ, entre as quais a Universidade NOVA de Lisboa através da Divisão de Documentação e Cultura (DDC) da NOVA School of Science and Technology (NSST) e a empresa romena MB THINK TANK.

Metodologia

O projeto estava estruturado em seis atividades principais:

- Atividade 1 - Gestão do projeto incluindo a implementação do mesmo e o alcance dos resultados esperados;
- Atividade 2 – Análise dos serviços de Impressão 3D nas instituições académicas envolvidas;
- Atividade 3 – Desenvolvimento e implementação de um currículo em 3D;
- Atividade 4 – Elaboração de um *toolkit* para formadores em Impressão 3D;
- Atividade 5 – Validação da qualidade e melhoria do currículo em Impressão 3D bem como dos materiais de formação em Impressão 3D;
- Atividade 6 – Transferência dos resultados e das boas práticas do projeto. Institucionalização da Impressão 3D em cada país envolvido e continuidade da formação de bibliotecários e de utilizadores das BES.

No âmbito da Atividade 2 – *Análise dos serviços de Impressão 3D nas instituições académicas envolvidas no projeto*, coube à DDC da NSST a criação de dois questionários a aplicar nos seis países envolvidos (um dirigido aos responsáveis das BES e o outro dirigido aos funcionários), com o objetivo de fazer o estado da arte em relação à disponibilização deste tipo de equipamento, à perceção sobre a sua pertinência nos serviços e ao nível de capacitação dos funcionários.

Os dois questionários foram criados no *Lime Survey*, um software livre para aplicação de questionários online, ferramenta usada na NSST. O questionário foi aplicado em inglês. A participação era voluntária e as respostas anónimas de forma que, em qualquer tipo de relatório tornado público, os participantes não fossem identificados. O questionário foi elaborado pela equipa envolvida no projeto. As perguntas

eram fechadas de modo a obter um conjunto de respostas homogéneo. Em cada pergunta, eram dadas diferentes opções de resposta, de entre as quais, os respondentes deveriam escolher. Algumas questões eram de escolha múltipla.

Os questionários foram enviados para os parceiros e divulgados em julho de 2020 e tinham como prazo limite de resposta o dia 12 de julho de 2020. Por motivo da suspensão do projeto devido à pandemia, a data de resposta foi posteriormente alargada até novembro de 2020.

O questionário para dirigentes "Questionnaire on the availability of 3D printing services in Academic Libraries" (em anexo), continha seis grupos de questões organizados da seguinte forma:

- Caracterização institucional (pública/privada; central/departamental/área científica);
- Uso de impressoras 3D por utilizadores (existência ou não do serviço; há quanto tempo tem o serviço, investimento feito pela Biblioteca; planos para aumentar o número de impressoras; público que usa o serviço);
- Tipo de formação da equipa em 3D;
- Serviços (número de funcionários dedicados ao serviço; existência de formação de utilizadores);
- Nível de satisfação com o serviço de Impressão 3D;
- Questão final (desafios e benefícios deste tipo de serviço).

O questionário para os funcionários *Questionnaire for library staff on 3D printing, training and professional competences*, continha cinco grupos de questões organizados da seguinte forma:

- Caracterização pessoal (idade, género, habilitações);
- Caracterização institucional da Biblioteca onde exerce funções;
- Existência de impressoras 3D na Biblioteca onde exerce funções;
- Envolvimento dos funcionários (formação em Impressão 3D);
- Questão final (perceção sobre a satisfação dos utilizadores com o serviço, opinião sobre desafios e benefícios deste tipo de serviço).

Resultados e discussão

Obtiveram-se 197 respostas ao questionário destinado aos responsáveis pelas BES (Questionário Bibliotecas) das quais 91 incompletas, pelo que foram excluídas do estudo, e 302 respostas ao questionário dos funcionários das quais 149 incompletas e 2 nulas, e por esse motivo também excluídas do estudo.

No total, os questionários válidos respondidos distribuíram-se da seguinte forma: 106 respostas BES e 151 funcionários. A análise dos dados foi feita através do Excel de onde se extraíram os gráficos apresentados (fig. 1).

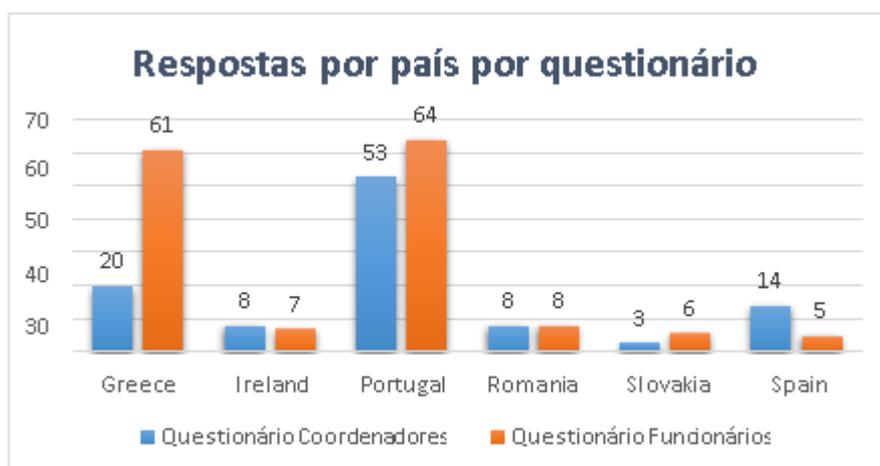


Figura 1 - Nº de respondentes

No âmbito desta comunicação, são apenas apresentados os dados obtidos em Portugal, uma vez que na maioria dos países (exceto Grécia), o número de respostas não foi significativo.

Análise de resultados relativos a Portugal

Em Portugal, os questionários foram respondidos por 53 responsáveis de BES e por 64 colaboradores. Em ambos os casos, as respostas obtidas foram principalmente de Bibliotecas de instituições públicas e de todas as áreas científicas (fig. 2).

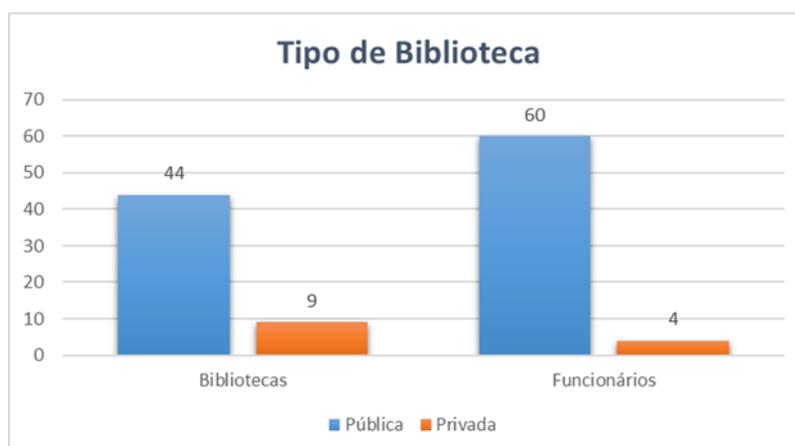


Figura 2 - Tipologia das BES

O questionário dirigido aos funcionários continha um conjunto de perguntas de caracterização pessoal, em concreto, idade, género e habilitações. Dos dados obtidos, foi possível determinar que a faixa etária dos colaboradores participantes variou entre os 30 e os 60 anos, com maior incidência do grupo etário entre os 50 e os 60 anos (fig. 3) e do género feminino (fig. 4).

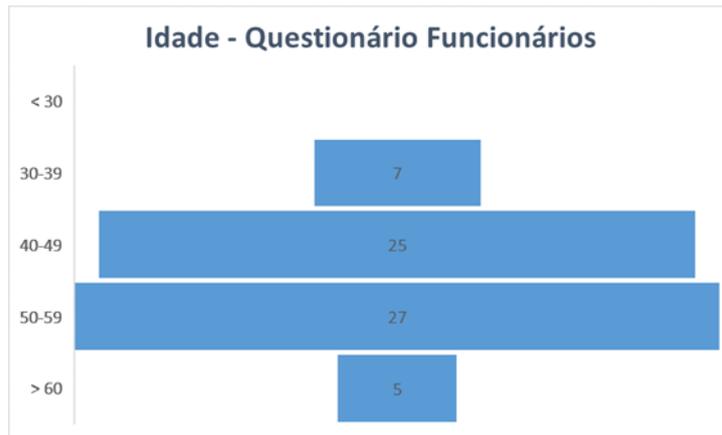


Figura 3 - Idade dos participantes

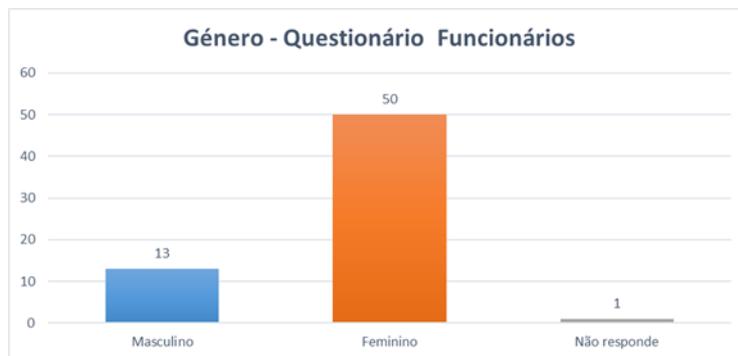


Figura 4 - Participantes por gênero

A maioria dos inquiridos possui mestrado e pós-graduação e, em menor grau, bacharelado e licenciatura. Do total de respondentes, havia 2 com doutoramento. A categoria *outros* refere-se a cursos de natureza técnica (fig. 5).

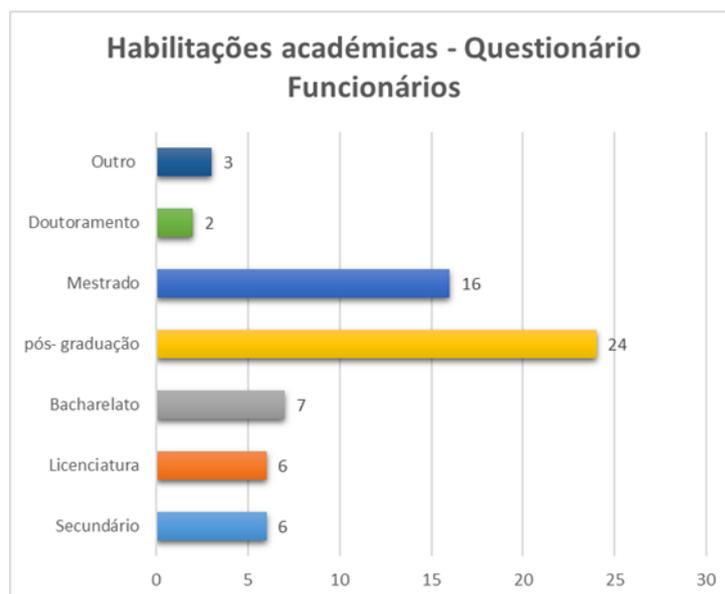


Figura 5 - Habilitações académicas

A análise dos dados sugere que apenas uma percentagem limitada de Bibliotecas possui este tipo de serviço (15 colaboradores disseram ter este serviço na Biblioteca onde exercem funções, assim como 4 responsáveis de BES). Em ambos os casos, o serviço é recente (implementado, nos últimos três anos, à data da realização do questionário) (fig. 6).

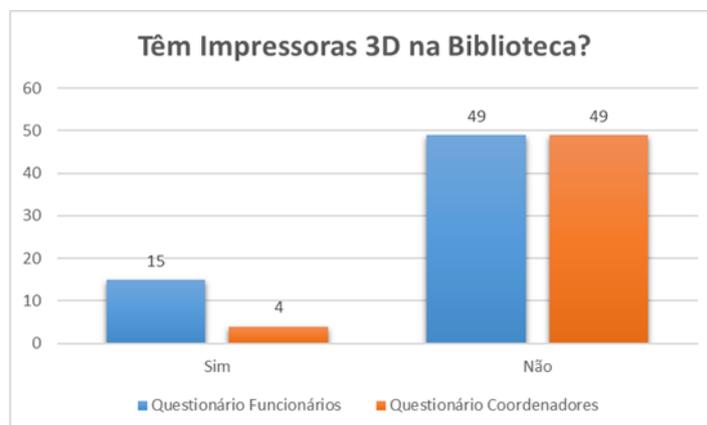


Figura 6 - N° de bibliotecas com serviço Impressão 3D

Das bibliotecas que já oferecem serviços de Impressão 3D, nota-se que há diversidade nos equipamentos e nos softwares de impressão e *design* disponibilizados. Não foi identificado um planeamento ativo para aumentar o número de impressoras nas instituições já envolvidas (fig. 7).

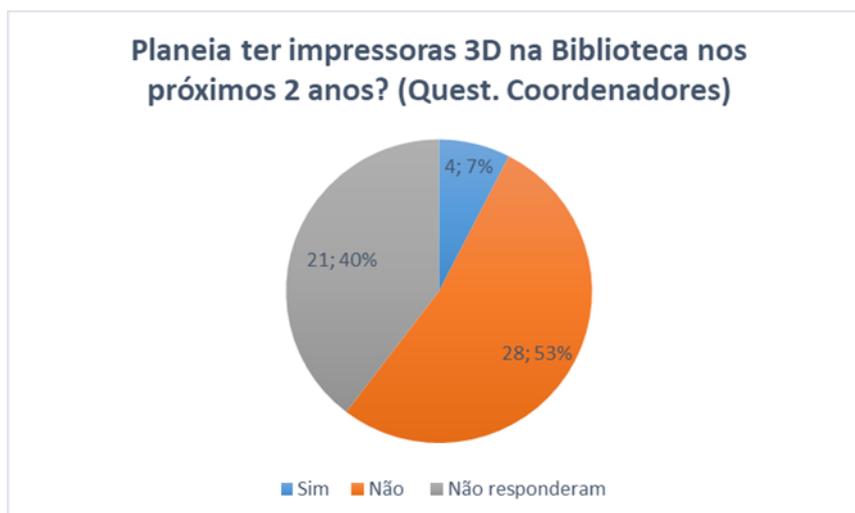


Figura 7 - Planeamento para aumentar n° de impressoras 3D

Quanto à utilidade do serviço, a maioria considerou ser útil ter este tipo de equipamento na biblioteca (fig. 8).

Relativamente aos que responderam não ter este serviço, os dados revelam que há vários entraves à sua implementação, principalmente devido à indisponibilidade de tempo, ao investimento necessário, à falta de pessoal e de oferta formativa nesta área.

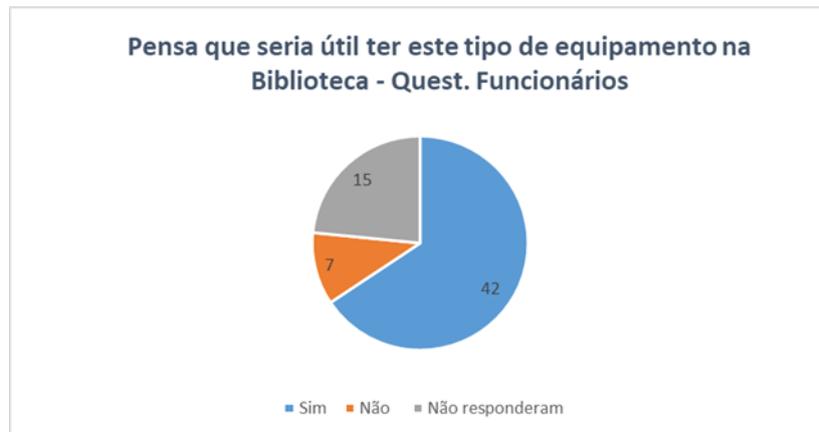


Figura 8 - Utilidade deste tipo de equipamento na Biblioteca

Na análise, quando questionados sobre os desafios, oportunidades e benefícios da oferta de serviços de Impressão 3D em BES, notaram-se semelhanças entre os dois públicos-alvo. Ambos os grupos consideram que os maiores desafios para as BES disponibilizarem estes equipamentos, são a falta de financiamento, de formação e de pessoal e o facto de não ser uma prioridade a nível institucional. Por outro lado, as principais vantagens são a oferta de novos serviços, a oferta de novas competências, maior envolvimento com a comunidade académica, bem como a promoção da literacia digital junto da comunidade envolvente.

Uma das principais conclusões é o facto de não haver diferenças fundamentais entre as respostas dadas pelos responsáveis das BES e os funcionários em relação às vantagens e preocupações relativas à implementação deste serviço.

Em ambos os casos, são apontados como desafios a disponibilidade de tempo, o investimento que é necessário fazer, a falta de pessoal nas bibliotecas e a falta de pessoal com formação nesta área.

Tal como afirma Rich, os bibliotecários que dinamizam estes serviços dão formação aos utilizadores, mas muitas vezes não têm eles próprios formação formal (2014, p.17), o que de certa forma pode explicar alguma relutância em abraçar projetos deste tipo.

Há que ter em conta também que nem todas as BES são iguais, cada uma tem as suas próprias dinâmicas, não existindo soluções nem modelos únicos, e que a implementação de um serviço deste tipo deve ser adaptada às circunstâncias de cada Biblioteca, tendo em conta o conhecimento existente e a familiaridade dos funcionários com as novas tecnologias (Pryor, 2014, p.9).

As competências gerais que os bibliotecários precisam de ter, atualmente, e que a American Library Association (ALA) refere como fundamentais, são a capacidade de atender e servir a comunidade em que se inserem tendo em conta as suas necessidades; a capacidade de pensar de forma crítica e de desenvolver sistemas, procedimentos e novos fluxos de trabalho; ter iniciativa; capacidade de motivar; estabelecer relações de trabalho eficazes com diferentes *stakeholders*; e a capacidade de desenvolver e implementar novos programas e novos serviços. É de salientar os dados da ALA que referem que 93% dos bibliotecários aprenderam a executar as tarefas no exercício das suas funções, 62% aprenderam a executar tarefas através da aprendizagem com colegas e 74% por aprendizagem informal (Norlander,

Barchas-Lichtenstein, 2021, p.5), o que nos indica que é, essencialmente no exercício das suas funções, que os bibliotecários desenvolvem programas e serviços nas bibliotecas onde trabalham e que as competências que adquirem não se esgotam na aprendizagem formal.

Conteúdos desenvolvidos no *toolkit* para formadores

No âmbito da Atividade 4 deste projeto – Elaboração de um *toolkit* para formadores em Impressão 3D - foram desenvolvidos vários módulos, distribuídos da seguinte forma:

Módulo 1: Introdução às tecnologias 3D em Bibliotecas - desenvolvido pela Universidade Politécnica de Timisoara, Roménia. Neste módulo, são explicados os conceitos, os tipos de formação que existem, o papel das bibliotecas na promoção deste tipo de tecnologias.

Módulo 2: Tipos de tecnologias de manufatura aditiva – desenvolvido pela universidade de Brasov, Roménia. Um módulo que explica o processo de manufatura aditiva, identifica os tipos de máquinas usadas, bem como as vantagens e limitações deste tipo de manufatura.

Módulo 3: Impressoras 3D pessoais e industriais – desenvolvido pela Universidade de Creta, Grécia. Neste módulo, são abordadas as principais características das impressoras 3D industriais e pessoais, bem como os seus campos de aplicação.

Módulo 4: Design e materiais usados em impressoras 3D pessoais – desenvolvido pela DDC da NSST, Portugal. Neste módulo, são abordados os diferentes tipos de software CAD usados na Impressão 3D, caracterização dos materiais usados (FDM e SLA).

Módulo 5: *Workflow* para formadores em Impressão 3D - desenvolvido pela Universidade Politécnica de Valencia, Espanha. Neste módulo, o objetivo principal foi explicar como selecionar materiais de Impressão 3D e como funciona na interface do PrusaSlicer.

Módulo 6: Manutenção básica [das impressoras 3D] – desenvolvido pela Constantino, o Filósofo, Universidade de Nitra, Eslováquia que se refere à manutenção das impressoras 3D.

Módulo 7: Áreas de aplicação da Tecnologia 3D – desenvolvido pela Universidade de Pireu, Grécia, onde são descritas as áreas de aplicação 3D, como setor automóvel, aplicações em vários campos da medicina (medicina dentária, cirurgia ortopédica, neurocirurgia, oncologia, etc.).

Módulo 8: Direitos de propriedade intelectual relevantes no contexto da Impressão 3D – desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de Limerick, Irlanda. O objetivo deste módulo é compreender o conceito de propriedade intelectual no contexto da Impressão 3D; analisar os direitos de propriedade industrial e direitos de autor neste campo.

Para cada módulo, foi feita uma planificação onde constavam os pré-requisitos de participação, os requisitos da formação em si, as competências a adquirir, os objetivos de aprendizagem, os conteúdos, as metodologias de aprendizagem e materiais usados, os modos de avaliação e a bibliografiaⁱⁱ.

Coube à DDC da NSST o desenvolvimento do Módulo 4 – *Design and Materials used for Personal 3D Printers* – cujo objetivo foi identificar o software CAD como uma ferramenta para design de Impressão 3D e diferenciar os vários tipos de materiais usados nas impressoras 3D. No final do módulo, os formandos deveriam ser capazes de:

- Avaliar o software CAD como uma ferramenta para desenhar em Impressão 3D;

- Produzir um projeto de design usando software CAD;
- Comparar e distinguir os diferentes tipos de materiais usados em Impressoras 3D.

Da análise deste *toolkit*, podemos perceber que se trata de uma ferramenta bastante técnica que poderá constituir um desafio para a sua compreensão e replicação nas BES, no entanto, os projetos existentes provam ser possível a implementação de serviços sem um nível de formação tão aprofundado.

De salientar da leitura deste *toolkit*, as áreas de atuação nas quais a Biblioteca pode contribuir, nomeadamente a promoção de sessões de formação aos seus utilizadores em Impressão 3D, o apoio à investigação, a importância de fornecer bibliografia de apoio nesta área, disponibilizar tecnologia de Impressão 3D, participar em diferentes eventos que possam promover/divulgar o serviço que a Biblioteca oferece e boas práticas.

Num estudo que tem paralelismo com este trabalho, foram entrevistados nove responsáveis de biblioteca (Koh & Abbas, 2015, p.119), é apontado que os profissionais que desempenham funções em espaços de aprendizagem em Fabricação Digital devem ter múltiplas capacidades, algumas delas inovadoras: ensinar e facilitar o processo de aprendizagem tecnológica, flexibilidade e adaptação às novas tecnologias e a ambientes de trabalho em constante mudança.

Em suma, importa referir que as questões técnicas abordadas no *toolkit*, desenvolvido no âmbito deste projeto, são elementos importantes que merecem a nossa atenção, no entanto, há que ter em conta também questões mais gerais.

Tal como referem Gonzalez e Bennet (2014, p.1-9) qualquer novo serviço que uma biblioteca queira implementar, tem consequências na equipa: alguns funcionários ficarão muito entusiasmados desde o início, alguns resistirão e outros começarão hesitantes, mas ganharão confiança e interesse com o passar do tempo.

Os autores aconselham a equipa a fazer autoformação através de documentação on-line; entrar em grupos de discussão e consultar tutoriais online que abordem tópicos como compreensão básica da tecnologia de Impressão 3D, perceber quais os termos mais comuns, procurar recursos e ferramentas para utilizar ou desenvolver modelos 3D e verificar se há algum serviço que tenha *workshops* que possam frequentar.

Sugerem, também que se invista num serviço minimalista, por exemplo, um projeto experimental que não exija grandes custos, sendo o filamento o principal custo contínuo, para além do desgaste da máquina em si. Além disso, recorrer a parcerias no próprio *campus*, pode ser um caminho, pois pode haver departamentos a querer explorar este tipo de tecnologia e haver a possibilidade de partilhar recursos na própria instituição.

Conclusões

Apesar deste tipo de equipamentos e serviços serem cada vez mais comuns nas BES, os resultados do questionário revelaram que, em Portugal, estes serviços ainda não são de prática comum, sendo preciso sensibilizar e capacitar as equipas e, certamente, adequar os planos de formação de forma a contemplarem vertentes mais tecnológicas. Ainda assim, como referido anteriormente, a implementação de um serviço deste tipo pode ter início em parcerias no próprio *campus* e podem ser partilhadas boas práticas através de BES que já tenham este tipo de serviço implementado.

A DDC da NSST inclui nos serviços que disponibiliza, um Laboratório de Fabricação Digital (FCT FabLab) e tem dinamizado, há já alguns anos, ações de formação em Impressão 3D que têm abrangido públicos muito diversificados (estudantes, investigadores, docentes de diferentes níveis de ensino, artistas, empreendedores e bibliotecários) e está também envolvida em projetos com outros departamentos e centros de investigação nesta área.

Novos estudos e dinâmicas poderão ser relevantes para explorar as possibilidades de como introduzir ou desenvolver estes serviços nas BES, respondendo assim às preocupações reveladas pelos respondentes.

Referências bibliográficas

- American Library Association. (2006). *Education and Careers. Careers in Librarianship. What librarians need to know*. <https://www.ala.org/educationcareers/careers/librarycareerssite/whatyouneedlibrarian>
- American Library Association. (2018). *3-D Printing in Libraries: Policies & Best Practices*. http://www.ala.org/advocacy/intfreedom/3d_printer_policy
- Colegrove, P. (2016). Makerspaces in Libraries: Technology as Catalyst for Better Learning, Better Teaching. *Ingeniería Solidaria*, 13 (21), 19-26. <https://doi.org/10.16925/in.v13i21.1724>
- Gonzalez, S. R., & Bennett, D. B. (2014). Planning and Implementing a 3D Printing Service in an Academic Library. *Issues in Science and Technology Librarianship*, 78 (Fall), 1–11. <https://doi.org/10.5062/F4M043CC>
- Koh, K. & Abbas, J. (2015). Competencies for information professionals in learning labs and makerspaces. *Journal of Education for Library and Information Science*, 56 (2), 114-129. <https://doi.org/10.3138/jelis.56.2.114>
- Norlander, R. J., & Barchas-Lichtenstein, J. (2021). Skills for 21st century Librarians: Learning Objectives for Library Programming. *Knology Publication #IML.074.707.02*, 1–24. <http://www.ala.org/tools/programming/21stcenturyskills>
- Rich, S. N. (2014). *A Survey of Makerspaces in Academic Libraries* [Master's paper submitted to the Faculty of the School of Information and Library Science of the University of North Carolina at Chapel Hill in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Library Science]. <https://doi.org/https://doi.org/10.17615/7q85-tt72>
- Pryor, S. (2014). Implementing a 3D Printing Service in an Academic Library. *Journal of Library Administration*, 54(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/01930826.2014.893110>

ⁱ Universidade Politécnica de Timisoara, Universidade de Brasov, Universidade de Creta, Universidade Nova de Lisboa, Universidade Politécnica de Valencia, Constantino, o filósofo, Universidade de Nitra, Universidade de Pireu, Instituto de Tecnologia de Limerick.

ⁱⁱ Para saber em detalhe os conteúdos de cada módulo, consultar a página web oficial do projeto em <https://www.inno3d.eu/>