



XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA,
DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

Eixo 3 – Gestão de Bibliotecas

INOVAÇÃO EM BIBLIOTECAS: considerações sobre a disponibilização de serviço de impressão 3D

David Vernon Vieira

Professor Adjunto da Graduação em
Biblioteconomia e membro do
Mestrado Profissional em
Biblioteconomia da Universidade
Federal do Cariri.

E-mail: david.vieira@ufca.edu.br

RESUMO

Estudos recentes sobre as perspectivas nos ambientes das bibliotecas têm apresentado como tendência a disponibilização de espaços criativos conhecidos como *Makerspaces*. Dentre os serviços inovadores oferecidos por eles está a impressão de modelos tridimensionais (3D) que podem ser usados para diversas finalidades na educação. Desta forma, discute-se sobre a disponibilização de serviços de impressão 3D no espaço das bibliotecas. A metodologia foi concebida por meio de levantamento de artigos de periódicos científicos nacionais e internacionais e sites da área de biblioteconomia e ciência da informação que trabalharam com essa temática no período de 2008 a 2017. Observou-se que o tema, por ser novo, ainda não foram encontradas pesquisas sobre ele na literatura nacional da área, porém em países como os EUA e no continente europeu onde a tecnologia já se faz presente é possível ver exemplos de seu uso.

Palavras-chave: Bibliotecas; Impressão 3D; Inovação; *Makerspaces*; Tecnologia.

INNOVATION IN LIBRARIES:
considerations about the availability of 3D printing service

ABSTRACT

Recent studies on the perspectives in the libraries' environments have tended to provide creative spaces known as *Makerspaces*. Among the innovative services offered by them is the impression of three-dimensional (3D) models that can be used for various purposes in education. In this way, we discuss the availability of 3D printing services in the library space. The methodology was conceived through the collection of articles from brazilian scientific literature and international scientific journals and sites in the area of librarianship and information science that worked on this theme in the period from 2008 to 2017. It was observed that the topic, being new, has not yet been found research on it in



XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

the Brazilian literature of the area, but in countries like the United States and in the European continent where technology is already present it is possible to see examples of its use.

Keywords: 3D Printers; Innovation; Libraries; Makerspaces; Technology;

1 INTRODUÇÃO

O conceito de inovação sugere que as organizações devem estar atentas para oferecer serviços que melhorem a competitividade e gerem maior valor de mercado mediante a oferta de produtos ou serviços que tragam novas ideias de negócios e desta forma que se produza algo novo.

Outro elemento a ser observado é que a inovação requer um elemento de aplicação, ou seja, que possa ser destinado a um propósito diferenciado por meio do desenvolvimento de um produto ou serviço novo. Isso por si só já provoca mudanças e finalidades distintas daquelas as quais poderiam ser empregadas e assim, tem como resultado melhorar a qualidade de vida das pessoas.

As bibliotecas oferecem um ambiente de estudo que tradicionalmente oferece uma diversidade de materiais bibliográficos que permitem ao leitor desenvolver a criatividade e o pensamento crítico através de serviços disponibilizados neste espaço que podem ser colaborativos e inovadores.

A inovação pode ser dividida em quatro tipos: inovação de produto (mudança nos produtos/serviços), inovação de processo (mudança na forma como produtos/serviços são criados ou entregues), inovação de posição (mudança no cenário em que produtos/serviços são introduzidos no mercado) e inovação de paradigma (mudança nos modelos mentais da organização). (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). As bibliotecas também fazem parte deste contexto sempre buscando inovar em termos de produtos, serviços resultando em processos que favoreçam principalmente a melhora no acesso dos usuários à informação, seja por meio da disponibilização de recursos tecnológicos ou realizando ações que promovam esse acesso.



**XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA,
DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

As bibliotecas estão inseridas em um ambiente de interação social e educacional que está em processo contínuo de mudanças onde a tecnologia da informação deve ser empregada para dinamizar os serviços oferecidos e ajudar no desenvolvimento de novas oportunidades de serviços. (GUILHEM, TORINO, TAVARES, 2013). Contudo, um fato que tem impedido o crescimento dela se dá por conta da limitação do espaço físico que dificulta a introdução de novos serviços. Uma opção à ser avaliada para esta situação é a migração de novos itens da coleção que poderiam ser no suporte físico para o digital embora se reconheça o custo que existe para implementar este serviço frente às dificuldades de orçamento que o Brasil enfrenta atualmente onde muitas bibliotecas sequer tem dinheiro para comprar novos livros e assinar ou renovar coleções digitais ora contratadas.

Nesse contexto, surgiram recentemente nos EUA os *Makerspaces* que são espaços de aprendizagem e criação que tem como característica desenvolver o pensamento crítico, explorar novas ideias, inventar, colaborar e que podem ser implementados inclusive em bibliotecas. (MOOREFIELD-LANG, 2015). Segundo Maker Media (2013)

os *Makerspaces* servem de pontos de encontro onde as comunidades de novos e experientes fabricantes (*Makers*) se conectam ao trabalho em projetos reais e de significado pessoal, orientados por mentores e experts, usando novas tecnologias e ferramentas tradicionais.

As bibliotecas seguem se renovando de maneira contínua exigindo dos profissionais da informação a incorporação de novas habilidades e competências que permitam assimilar novas tendências e implementar novos serviços que envolvam aspectos tecnológicos. Por outro lado, os usuários de bibliotecas estão demandando novos serviços que possibilitem desenvolver melhor suas atividades educacionais com a remodelagem do espaço de trabalho, aprendizagem e convivência inserindo novo mobiliário e serviços como cybercafé. (ALONSO-AREVALO, 2016). Esta concepção de ambiente inovador em bibliotecas vai de encontro com sua missão educacional que possibilita aos usuários interagir num espaço que permita a criação do conhecimento e que possibilite o desenvolvimento de produtos inovadores.



**XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA,
DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

Uma das primeiras bibliotecas a projetarem o *Makerspace* foi a Fayetteville Free Library¹ em Nova Iorque, Estados Unidos da América. Aqui no Brasil já existe espaço semelhante inaugurado em 2016, na Casa Thomas Jefferson² em Brasília-DF e no Brasil também há diversos outros espaços³ de *co-working* e de criação. Na Europa já existem exemplos de *Makerspaces* móveis, ou seja, criados em plataformas de ônibus/caminhão para levar este tipo de serviço aos usuários por distintas cidades como é o caso do Frysklab⁴ que existe na Holanda.

Dentre os equipamentos que fazem parte de um projeto para disponibilização nos *Makerspaces* estão, Impressoras 3D, cortadoras à laser, cortadoras de vinil, máquinas fresadoras de Comando Numérico Computadorizado⁵ de pequeno e de grande porte. Um mapa interativo contendo dados sobre as bibliotecas que disponibilizam serviço de impressão 3D foi criado por Goodman (2017) embora ele não contém informações sobre a América Latina. Cada um deles são utilizados para a criação de produtos utilizando como material pequenos filamentos de plástico, chapas de madeira de ou metal. Destes enumerados aquele que tem maior potencial de adesão rápida é a impressora 3D pois seu preço⁶ é um dos mais baixos considerando o investimento inicial de R\$ 4.500 (quatro e quinhentos reais) e o filamento de plástico para gerar a impressão variando de R\$ 150 a R\$ 400 reais.

Assim, a problemática que se apresenta é: De que forma as bibliotecas podem disponibilizar o serviço de impressão 3D? Assim, discute-se sobre a disponibilização de serviços de impressão 3D no espaço das bibliotecas.

¹ Conhecida como FFL Fab Lab o *makerspaces* da Biblioteca Fayetteville Free Library. Disponível em: <<https://www.fplib.org/make>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

² *Makerspace* na Casa Thomas Jefferson. Disponível em: <<http://thomas.org.br/makerspace/>>. Acesso em: 06 jul. 2017.

³ Fazedores.com. Disponível em: <http://blog.fazedores.com/cadastro-maker/?gv_search=makerspace&mode=any>. Acesso em: 11 jul. 2017.

⁴ Frysklab Mobile Fablab. Disponível em: <<http://www.frysklab.nl/>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

⁵ Máquinas de CNC. Disponível em: <<http://www.protoprimus.com.br/maquinas-cnc-historia-comando-numerico-computadorizado/>>. Acesso em: 06 jul. 2017.

⁶ Investimento Impressão 3D Fonte site Techtudo. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2016/01/quer-uma-impressora-3d-veja-os-cuidados-que-voce-precisar-ter-antes-de-comprar.html>>. Acesso em: 06 jul. 2017.



XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA,
DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

2 IMPRESSORAS 3D EM BIBLIOTECAS

A representação tridimensional por meio de equipamentos pode para os leigos ser algo novo, mas ele se origina de conceitos provenientes da foto-escultura e da topografia. A foto-escultura iniciou-se em 1860 onde tinha o objetivo de reproduzir formas humanas e de objetos com maior exatidão do que era possível na época empregando para isso 24 câmeras fotográficas dispostas em torno do objeto de modo a reproduzir a silhueta. Da topografia a impressão 3D se apropriou de conceitos provenientes da patente de Blather (1890), que procurava a representação da forma tridimensional por camadas de níveis variados. (MONTEIRO, 2015). Outro conceito pertinente à impressão 3D é o da “Manufatura Aditiva” que tem como princípio a produção do objeto em camadas na medida em que o material vai sendo adicionado por um equipamento automatizado onde a intervenção humana é quase inexistente, e que pode ser construído a partir de um modelo de objeto pré-existente ou criado a partir de um *software* específico para essa finalidade. (MONTEIRO, 2015). De fato, na medida em que o objeto a ser impresso vai sendo criado com o material plástico utilizado, vai se acrescentando camadas àquelas que foram determinadas no início do processo de impressão e ao longo em que vão sendo adicionadas é possível começar a ver o protótipo do objeto que serviu como modelo.

Mais recentemente com o desenvolvimento de *softwares* CAD (*Computer-Aided Design*, ou Projeto Auxiliado por Computador) ficou mais fácil especificar protótipos de modelos virtuais geometricamente. Deste modo, estes programas irão permitir que o artista, designer ou criador do protótipo possa ir desenhando o objeto e observando ele de diversos ângulos até a conclusão do modelo final. Assim, no ano de 1984 surgiram as impressoras 3D que utilizavam *softwares* para a leitura dos modelos ou protótipos e a sua manufatura utilizando material baseado em plástico, madeira ou com composto químico que possui maior durabilidade.

Atualmente, já é possível encontrar diversos aplicativos nas lojas virtuais de dispositivos móveis e *softwares* para instalação em microcomputadores disponíveis para os usuários que querem desenhar modelos em três dimensões, o próprio sistema



**XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA,
DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

operacional Microsoft Windows na versão 10 já disponibiliza o aplicativo Microsoft Paint 3D que permite a concepção e *design* de objetos em três dimensões.

Griffey (2017c) elaborou uma lista de softwares que permitem a modelagem de objetos em 3D que são utilizados independentemente de o usuário adquirir a impressora ou aquele que já vem com a impressora (*host*) e também uma solução de software para gerenciar a impressão 3D. De acordo com Griffey (2017c) o nível de expertise do usuário para o seu uso pode ser classificado por: a) Iniciante (Tinkercad, Paint 3D); b) Intermediário (Sketchup, 123D Design, 3D Slash); c) Avançado (Blender, Freecadweb, Openscad); d) Host (Cura, Slic3r, Craftware, Makerbot Desktop); e) Gestão da Impressão 3D (Octoprint, Astoprint). A tabela 1 apresenta os softwares para modelagem de objetos em 3D listados por nível de conhecimento ou habilidades para a utilização.

Tabela 1. Softwares para modelagem de objetos em três dimensões.

Software	Nível de Expert/Usou	Gratuito/Pago	Sistema Operacional	Língua
Autodesk Tinkercad ⁷	Iniciante	Gratuito	Windows, Mac OS, Linux	Português
Microsoft Paint 3D ⁸	Iniciante	Gratuito	Windows 10	Português
Autodesk 123D Design ⁹	Intermediário	Pago	Windows, Mac OS	Português
3D Slash ¹⁰	Intermediário	Gratuito	Windows, Mac OS, Linux	Inglês
Sketchup ¹¹	Intermediário	Gratuito/Pago	Windows	Português
Blender ¹²	Avançado	Gratuito	Windows, Mac OS, Linux	Inglês
Freecadweb ¹³	Avançado	Gratuito	Linux	Inglês
OpenScad ¹⁴	Avançado	Gratuito	Linux, Windows, Mac OS	Inglês
Cura ¹⁵	Host	Gratuito	Linux, Windows, Mac OS	Inglês
Slic3r ¹⁶	Host	Gratuito	Linux, Windows, Mac OS	Inglês
CraftWare ¹⁷	Host	Gratuito	Linux, Windows, Mac OS	Inglês
Makerbot Desktop ¹⁸	Host	Gratuito	Linux, Windows, Mac OS	Inglês
Octoprint ¹⁹	Gestão de Impressão 3D	Gratuito	Linux, Windows, Mac OS	Inglês

⁷ Tinkercad. Disponível em: <<https://www.tinkercad.com/>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

⁸ Paint 3D. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/store/p/paint-3d/>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

⁹ Autodesk Modelagem 3D. Disponível em: <<https://www.autodesk.com.br/solutions/3d-modeling-software>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹⁰ 3dslash. Disponível em: <<https://www.3dslash.net/index.php>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹¹ Sketchup. Disponível em: <<https://www.sketchup.com/pt-BR>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹² Blender. Disponível em: <<https://www.blender.org/>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹³ Freecadweb. Disponível em: <<https://www.freecadweb.org/>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹⁴ Openscad. Disponível em: <<http://www.openscad.org/>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹⁵ Cura. Disponível em: <<https://ultimaker.com/en/products/cura-software/list>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹⁶ Slic3R. Disponível em: <<http://slic3r.org>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹⁷ CraftWare. Disponível em: <<http://craftunique.com/craftware>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹⁸ Makerbot. Disponível em: <<http://makerbot.com>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹⁹ Octoprint. Disponível em: <<http://octoprint.org>>. Acesso em: 21 nov. 2017.



**XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA,
DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

Astroprint ²⁰	Gestão de Impressão 3D	Gratuito	Linux, Windows, Mac OS	Inglês
--------------------------	------------------------	----------	------------------------	--------

Fonte: Elaborado pelo autor. (2017).

A maior parte dos modelos de impressoras 3D usa diversos tipos de filamentos plásticos (ABS²¹, PLA²², polímero e acrílico), borracha, tecidos humanos, etc., para gerar o objeto tridimensional pela sobreposição de camadas (*layers*). Estes filamentos termoplásticos são aquecidos até chegar no ponto de fusão para logo em seguida serem extrusados e enviados para o bico de impressão, passando o material por um orifício camada por camada até resultar no objeto final. Quanto maior o tamanho do objeto final mais tempo será necessário e mais filamentos serão exigidos para a elaboração deste. (GRIFFEY, 2017a; GRIFFEY, 2017b; GRIFFEY, 2017c).

As impressoras 3D já são consideradas a 3ª Revolução Industrial pois elas podem facilitar o aparecimento de novos produtos apenas com a criação de modelos utilizando *softwares* CAD. Comalat-Navarra (2015) ressalta que a implantação de impressoras 3D em bibliotecas públicas e universitárias tem situações distintas. Nas universitárias considera-se o uso real para o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas do conhecimento enquanto que nas bibliotecas públicas há quem questione se o seu uso está de acordo com a missão da biblioteca pública envolvendo um projeto específico ou apenas para não ficar distante das inovações tecnológicas.

O fato é que existem algumas dificuldades para a sua implantação, Gallant (2013) observou que elas estão retardando o uso de impressoras 3D em bibliotecas de acordo com: a) falta de preparo dos profissionais para estabelecer padrões de uso e assegurar que o serviço irá funcionar; b) falta de orçamento para adquirir o equipamento; c) falta de pessoal para acompanhar e desenvolver os serviços de impressão 3D; d) limitações de espaço físico; e) visão de que as impressoras 3D não está relacionada com a missão das bibliotecas.

²⁰ Astoprint. Disponível em: <<http://www.astoprint.com>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

²¹ ABS vem da sigla Acrilonitrila-Butadieno-Estireno que é um composto formado de petróleo que é durável, flexível e resistente ao calor que pode ser lixado ao final do processo da extrusão que ocorre a uma temperatura entre 210-250°, sendo considerado um dos mais baratos e assim, um dos mais utilizados.

²² PLA chamado de Ácido Poliláctico ou polilactida é um composto formado de amido vegetal que é resistente e que a temperatura de extrusão ocorre entre 160-220°, sendo um pouco mais caro que o ABS.



**XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA,
DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

Considerando-se estas dificuldades apresentadas acredita-se que as barreiras para a sua adoção em bibliotecas podem fazer com que aqui no Brasil isso se torne um empecilho devido à crise no orçamento público que faz com que projetos que envolvam sua utilização em bibliotecas tragam esse componente como argumento para sua reprovação, contudo pode-se apresentar a justificativa de que uma ação inovadora que envolva sua utilização para diversas finalidades educativas em bibliotecas universitárias pode desencadear a elaboração de diversos projetos na área de medicina (exoesqueletos, próteses), design de produtos (joias, calçados), engenharias (mecânica e automotiva), arquitetura (maquetes), etc. Nas bibliotecas elas podem contribuir para que jovens possam estudar por meio de modelos, química, física, matemática, etc.

Para isso, as bibliotecas devem oferecer treinamento que possibilite ao usuário procurar modelos já pré-concebidos disponibilizados na internet, desenvolver seus próprios modelos por meio do *software* compatível com o equipamento e ainda treinamento para saber o que fazer para a biblioteca preparar para a impressão do modelo 3D. (ELROD, 2016). Assim, a preocupação em primeiro treinar a equipe de bibliotecários para utilizar o equipamento antes de disponibilizá-lo para o público, é importante para que possa ocorrer uma interação entre os colaboradores e os usuários que podem desconhecer o potencial do equipamento ou aqueles que já conhecem e pretendem apenas utilizá-lo para criar o produto que foi especificado fora da biblioteca. Assim, é importante que o bibliotecário possa encontrar na sua comunidade onde a biblioteca atua parceiros de modo que promovam cursos que ajudem os bibliotecários e os usuários a trabalhar com as impressoras 3D.

Observando ainda a possibilidade de encontrar na Internet e utilizar modelos em três dimensões algumas instituições que comercializam estes equipamentos e comunidade de *designers* já oferecem portais onde o usuário ao se cadastrar pode baixar modelos pré-concebidos e ainda compartilhar com os demais usuários do portal modelos de autoria própria nos resultados da pesquisa apresenta-se dois deles.

Neste sentido, Wapner (2015) destaca que a tecnologia de impressão em 3D está ajudando os estudantes a desenvolver habilidades voltadas para a ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática que os auxiliam a trabalhar num mercado competitivo



XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

onde as bibliotecas escolares, públicas, universitárias podem ajudar a liderar os esforços para promover este tipo de atividade em seu espaço. Ao oferecer serviços e atividades que utilizem a impressora 3D as bibliotecas contarão com uma nova geração de usuários curiosos para saber como irá ficar determinado protótipo desenvolvido em *softwares* criados por eles próprios além de promover a livre expressão artística cada vez mais demandada pelos jovens.

2 MÉTODO DA PESQUISA

A metodologia consistiu de pesquisa bibliográfica sobre serviços que envolvam o uso de Impressoras 3D em bibliotecas. Desta forma, observou-se artigos e textos em inglês, espanhol e português que tratavam do assunto. Para essa coleta de dados utilizou-se como termos: “Impressora 3D”, “3D Printers”, “Impresion 3D”, “Biblioteca”, “Libraries”.

O levantamento abrangeu os periódicos nacionais e internacionais que estão presentes no portal de periódicos da Capes, bem como livros, dissertações e sites de internet, e eventos que tratam do assunto no período de 2008 a 2017. Contudo não foram encontrados até o momento nenhum trabalho sobre essa temática em periódicos da área de Ciência da Informação aqui no Brasil.

3 RESULTADOS

Em termos de planejamento para o emprego das impressoras 3D em bibliotecas pode-se sugerir que o interesse pelo tema pode ser estimulado pela tendência popular em aderir a um novo recurso tecnológico. Além disso, com o barateamento da tecnologia isso permitirá fazer com que sejam desenvolvidos projetos que incorporem em seu escopo a inclusão de impressoras 3D para disponibilizar serviços aos usuários.

A questão chave que deve ser observada é a criação de uma cultura de inovação que tenha propósito e metas claras para serem declaradas no projeto para estabelecimento de um espaço Maker que possua impressoras 3D numa biblioteca. Este projeto deve especificar a necessidade de desenvolver habilidades e competências que



**XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA,
DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

permitam ao estudante, pesquisador ou docente ter acesso a este tipo de equipamento e assim, conduzir sua inserção no mercado de trabalho competitivo do Século XXI ou aplicar no desenvolvimento de atividades técnicas ou científicas no ambiente acadêmico.

Segundo Colegrove (2014) a contribuição para a adoção deste equipamento pela biblioteca pode vir de outros setores com os quais a biblioteca interage, sejam eles escolas, centros de pesquisa ou faculdades que desenvolvem disciplinas que podem se utilizar deste equipamento e assim, criar peças em plástico de engrenagens que poderão ser utilizadas na área de medicina, engenharias, artes, geografia, paleontologia entre outras áreas do conhecimento que façam o uso efetivo.

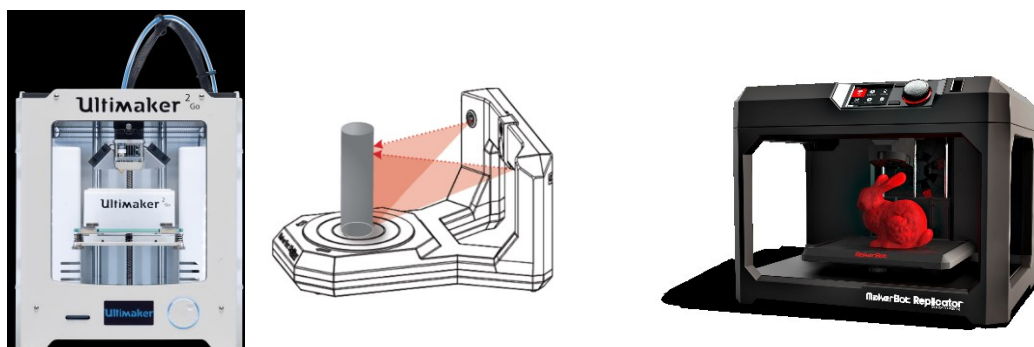
Crum *et alli* (2017) reforçam ainda que os bibliotecários devem mostrar à gestão da instituição por meio do projeto porque um *makerspace* é necessário e logo, porque a biblioteca é o melhor local para instalá-lo identificando o espaço e equipamentos que serão adquiridos, bem como demonstrar que possuem pessoal capacitado para conduzir este processo que exige treinamento, configuração e manutenção constante para o perfeito funcionamento.

A especificação do equipamento no projeto piloto exige que o bibliotecário determine um local em que ele será instalado observando: tamanho do espaço, climatização, instalação elétrica e lógica; que permita o funcionamento em boas condições. Colegrove (2014) ressalta que deve-se fazer um projeto piloto que especifique pelo menos dois tipos de impressoras sendo uma maior com um custo de cerca de USD 22 mil dólares que tenha capacidade de gerar modelos sem a intervenção humana e outro mais simples com o custo de USD 4,3 mil dólares que tenha condição de oferecer recursos a qualquer tipo de usuário. Além das duas impressoras 3D, Colegrove (2014) sugere a compra de um escâner a laser que possibilite a conversão de objetos reais em modelos digitais que façam a leitura e possam criar cópias de objetos já existentes que necessitam de cuidados para sua apresentação em sala de aula e a sua preservação para manter o original guardado.

Além destes equipamentos 3D citados anteriormente, vale mencionar que vários microcomputadores devem ser adquiridos e interligados a elas permitindo que o usuário possa fazer a leitura e edição do objeto 3D a ser impresso, bem como a conversão para o

padrão de arquivo (formato de arquivos .STL e .OBJ) que a impressora faz a leitura e divide em quantas camadas forem necessárias. A figura 1 apresenta dois modelos de impressora 3D e um scanner à laser 3D.

Figura 1. Impressoras 3D e scanner 3D.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2017).

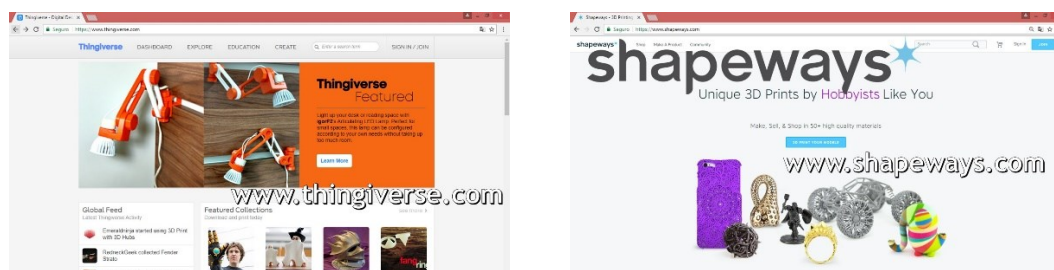
Tão logo os equipamentos forem adquiridos e instalados deve-se começar a buscar modelos de objetos 3D já pré-concebidos para o teste utilizando os filamentos plásticos. Para isso, algumas empresas ou comunidades de usuários disponibilizam modelos para o uso. De acordo com Colegrove (2014) dois sites oferecem à comunidade inscrita diversos modelos já pré-concebidos para *download* e reuso na impressão 3D. O Thingiverse²³ da empresa Makerbot e o Site de Design Shapeways²⁴ que oferecem modelos gratuitos ou para venda. Além destes dois citados anteriormente, Brian (2015) enumera uma lista de outros 22 sites com modelos oferecidos gratuitamente. A figura 2 apresenta os dois sites que oferecem modelos 3D gratuitamente.

²³ Comunidade Makerbot Thingiverse. Disponível em: <<https://www.thingiverse.com/>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

²⁴ Site Shapeways. Disponível em: <<https://www.shapeways.com/>>. Acesso em: 12 jul. 2017.



Figura 2. Sites que oferecem modelos 3D gratuitamente.



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Além desta questão relativa à disponibilização de espaço adequado e da especificação dos modelos para a compra de equipamentos, deve-se destacar no projeto quais serviços a biblioteca pode oferecer para favorecer o uso e manter o espaço ocupado ao longo do tempo que justifique sua presença na biblioteca.

Letnikova e Xu (2017) ressaltam que a biblioteca deve estabelecer uma sessão ou conferência de inauguração do serviço de impressão 3D que convide a toda a comunidade acadêmica envolvida e os potenciais cursos que serão apresentados aos recursos disponíveis. Esta atividade pode ainda ser acompanhada de uma outra que possa ao final do semestre apresentar os produtos que foram desenvolvidos com o serviço, a quantidade de serviços que foram gerados oferecendo indicadores de uso como também especificações para acompanhar a qualidade do serviço. Radniecki (2017) destaca que é importante a biblioteca desenvolva vídeos tutoriais que forneçam orientação aos usuários para a criação de modelos 3D nos softwares de modo a obter os resultados esperados.

Finley (2016) observou que um programa de alfabetização digital desenvolvido pela biblioteca pode estabelecer cursos de curta duração sobre o design de modelos 3D e também como utilizar a impressora e o scanner 3D que aumente o fluxo no *makerspace* e a produção de objetos.



XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou que o emprego de impressoras 3D em bibliotecas exige que a equipe de bibliotecários esteja familiarizada com a tecnologia para poder fazer com que o serviço seja efetivado com a presença de usuários que podem ou não conhecer a tecnologia.

Além disso, deve-se ter em mente que o custo para implementar um projeto piloto tem o investimento inicial de aquisição dos equipamentos alto, bem como sua manutenção para a compra de material deve ser estudada de modo que se tenha um plano de solicitação de impressão pelo usuário que contemple o custo de aquisição dos filamentos de plástico. De toda forma, vale a articulação com os demais setores com os quais a biblioteca se relaciona de modo que o equipamento esteja em uso constante.

No cenário nacional sabe-se que é preciso evoluir e articular projetos desta natureza junto à iniciativa privada ou órgãos públicos por meio de editais ou eventos que possibilitem às bibliotecas capacitarem seu corpo de colaboradores e estabelecer atividades com a ajuda de experts que podem com a aquisição dos equipamentos auxiliar na utilização.

Uma outra forma de dar um maior alcance a este tipo de iniciativa é torná-lo móvel, ou seja, dar rodas para que fique conhecido não somente na sua localidade mas também em outras regiões favorecendo o movimento “Maker” e incrementando a quantidade de usuários que possuem o cartão da biblioteca.

Pesquisa futura pode ser desenvolvida com os usuários para se estabelecer qual a melhor forma de oferecer o serviço de impressão 3D em bibliotecas de instituições públicas onde não se pode cobrar pelo uso.

REFERÊNCIAS

ALONSO-AREVALO, Julio. La biblioteca en proceso de cambio. **BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació**, n. 36, 2016. Disponível em: <http://bid.ub.edu/pdf/36/es/arevalo.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2017.



XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA,
DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

BRIAN, Por. **24 sites para baixar modelos grátis para impressão 3D**. 3D Lab, 28 set. 2015. Disponível em: <<https://3dlab.com.br/23-sites-para-baixar-modelos-gratis-para-impressao-3d/>>. Acesso em: 06 jul. 2017.

COLEGROVE, Patrick. **Making It Real: 3D Printing as a Library Service**. Educause Review, 27 out. 2014. Disponível em: <<http://er.educause.edu/articles/2014/10/making-it-real-3d-printing-as-a-library-service>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

COMALAT-NAVARRA, Maite. Bibliotecas públicas e impresoras 3D: el debate está servido. **El profesional de la información**, v. 24, n. 2, p. 185-192, 2015.

CRUM, J. A; HILLOCK, Jeff; JOHNSON, Bryan J.; SCHMAND, Kathleen L. NAU'S Cline Library: How we launched our MakerBot Innovation Center in no time. **Computers in Libraries**, v. 37, n. 2, p. 4-8, 2017.

ELROD, Rachael E. Classroom innovation through 3D printing, **Library Hi Tech News**, v. 33, n. 3, p. 5-7, 2016.

FINLEY, TK. The impact of 3D printing services on library stakeholders: a case study. **Public Services Quarterly**, v. 12, n. 2, p. 152-163, 2016.

GALLANT, Riel. **3D printing in libraries around the world**. 3ders.org. 3D Printer and 3D Printing news, Disponível em: <<http://www.3ders.org/articles/20130422-3d-printing-in-libraries-around-the-world.html>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

GONZALEZ, Sarah R.; BENNETT, Denise B. Planning and implementing a 3D printing service in an academic library. **Issues in Science and Technology Librarianship**, v. 78, 2014. Disponível em: <<http://www.istl.org/14-fall/refereed3.html>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

GOODMAN, Amanda. Map of 3D printers in Libraries. Amanda Goodman Site. 2017. Disponível em: <<http://www.amandagoodman.com/3d>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

GRIFFEY, Jason. 3D Printers for libraries: Chapter 1 Introduction. **Library Technology Reports**, v. 53, n. 5, p. 5-11, 2017.

_____, Jason. 3D Printers for libraries: Chapter 2 Types of filaments for FDM printing. **Library Technology Reports**, v. 53, n. 5, p. 12-15, 2017.

_____, Jason. 3D Printers for libraries: Chapter 3 Software. **Library Technology Reports**, v. 53, n. 5, p. 16-22, 2017.

_____, Jason. 3D Printers for libraries: Chapter 4 Hardware. **Library Technology Reports**, v. 53, n. 5, p. 23-28, 2017.

_____, Jason. 3D Printers for libraries: Chapter 5 Recommendations. **Library Technology Reports**, v. 53, n. 5, p. 29-31, 2017.

GUILHEM, Cristina B.; TORINO, Ligia P.; TAVARES, Helena. Um olhar sobre inovação em bibliotecas universitárias: desafios e possibilidades. In: XXV Congresso Brasileiro de



**XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA,
DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

TEMA CENTRAL: Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas:
como as bibliotecas podem contribuir com a implementação da Agenda 2030

Biblioteconomia, Documento e Ciência da Informação – CBBB. 2013, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, SC: CBBB, 2013. p. 1-12. Disponível em:
<<https://portal.febab.org.br/anais/article/view/1645>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

LETNIKOVA, Galina; XU, Na. Academic library innovation through 3D printing services. **Library Management**, v. 38, n. 4/5, p. 208-218, 2017.

MAKER MEDIA. **Makerspace Playbook: School Edition**. 2013. Disponível em:<<http://makerspace.com/wp-content/uploads/2013/02/MakerspacePlaybook-Feb2013.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

MONTEIRO, Marco T. F. **A impressão 3d no meio produtivo e o design**: um estudo na fabricação de joias. 2015. 129 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade do Estado de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Design. Disponível em: <<http://anapaulanasta.com/wp-content/uploads/2015/09/Dissertação-Marco-Túlio-Ferreira-Monteiro.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2017.

MOOREFIELD-LANG, Heather. User agreements and makerspaces: a content analysis. **New Library World**, v. 116, n. 7/8, p. 358-368, 2015.

RADNIECKI, Tara. Supporting 3D modeling in the academic library. **Library Hi Tech**, v. 35, n. 2, p. 240-250, 2017.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

WAPNER, Charlie. Progress in the Making: 3d printing policy considerations through the library lens. **OITP Perspectives**, n. 3, p. 1-21, 2015. Disponível em:
<[http://www.ala.org/offices/sites/ala.org.offices/files/content/3D Library Policy-ALA OITP Perspectives-2015Jan06.pdf](http://www.ala.org/offices/sites/ala.org.offices/files/content/3D%20Library%20Policy-ALA%20OITP%20Perspectives-2015Jan06.pdf)>. Acesso em: 5 jul. 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PRPI) da Universidade Federal do Cariri (UFCA) que possibilitou a participação do autor e a apresentação deste trabalho no CBBB 2017.