

DIGITAL, SOCIAL E AMBIENTAL: A GERAÇÃO MAKER NO CENÁRIO DA INOVAÇÃO SOCIAL E SEU IMPACTO NA SUSTENTABILIDADE.

DIGITAL, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL: THE MAKERS' GENERATION IN THE SOCIAL INNOVATION SCENARIO AND ITS IMPACT ON SUSTAINABILITY.

JÚLIA SOUZA ABRÃO, Ma | UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

VIVIANE G. A. NUNES, DRa | UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

RESUMO

Este artigo busca refletir sobre a cultura Maker e a Fabricação Digital, sua possível relação com os processos de Inovação Social no Brasil, e como estes contribuem para a construção de cenários mais sustentáveis. O artigo foi fundamentado por revisão de literatura relacionada principalmente aos temas: Inovação Social (MANZINI, 2008; 2017), Fabricação Digital (KOLAREVIC, 2005; GERSHENFELD, 2012), Movimento Maker (MOTA, 2014; COSTA, 2018) e Sustentabilidade (MANZINI, 2017; CACCERE, 2017). Para esta análise, foi selecionado como estudo principal o livro do autor Ezio Manzini (2017): Design, quando todos fazem Design. Como conclusão podemos perceber a aproximação entre os temas, tendo como similaridade questões como: colaboração, resolução de problemas, comunidade, inovação, criatividade, usuário (participante ativo nos processos) e sustentabilidade. Destaca-se ainda o importante papel da tecnologia no processo da Inovação Social, como suporte para a geração de soluções contextualizadas e, ao mesmo tempo, distribuídas.

PALAVRAS-CHAVE

Design para a Inovação Social; Movimento Maker; Produção Sustentável; Fabricação Digital

ABSTRACT

This paper seeks to reflect on the Maker culture and Digital Fabrication, their possible relationship with Social Innovation processes in Brazil, and how they contribute to the construction of more sustainable scenarios. The article was based on a literature review related mainly to the themes: Social Innovation (MANZINI, 2008; 2017), Digital Fabrication (KOLAREVIC, 2005; GERSHENFELD, 2012), Maker Movement (MOTA, 2014; COSTA, 2018) and Sustainability (MANZINI, 2017; CACCERE, 2017). For this analysis, the book by the author Ezio Manzini (2017): Design, when everyone does Design, was selected as the main study. As a conclusion, we can perceive the approximation between the themes, having as similarity issues such as: collaboration, problem solving, community, innovation, creativity, user (active participant in the processes) and sustainability. Also noteworthy is important role of technology in the Social Innovation process, as a support for the generation of contextualized and, at the same time, distributed solutions.

KEYWORDS

Design for Social Innovation; Maker Movement; Sustainable Production; Digital Manufacture



1. INTRODUÇÃO

Com a rápida evolução tecnológica ocorrida a partir da segunda metade do século XX, a inserção da tecnologia digital passa a ser implementada não somente na categoria de produtos, mas principalmente nos processos de automação das indústrias (CAMPOS, 2018), consolidando o termo Fabricação Digital (FD). Controlada por um sistema computacional sob a sigla CNC (Controle Numérico Computadorizado) e com o auxílio dos softwares de Projeto Assistido por Computador (Computer Aided Design - CAD), esta tecnologia opera diretamente na fabricação de modelos bidimensionais e tridimensionais. Neste cenário, surgem variadas máquinas sendo a Impressora 3D (manufatura aditiva), a Cortadora a Laser e as Fresadoras (manufatura subtrativa) as mais próximas do campo do design, contribuindo com os novos processos de produção.

Esse método de fabricação, denominado file-to-factory (do arquivo para a fábrica), subtrai etapas de representações entre o projetista e o produto final (KOLAREVIC, 2009; BARBOSA NETO et al., 2014). Neste processo, o projeto é desenvolvido e fabricado digitalmente, possibilitando ao designer controlar todas as etapas, desde a criação (softwares CAD), simulação (software Computer Aided Engineering - CAE), fatiamento do modelo (software Computer Aided Manufacturing - CAM), até a produção e pós-processamento.

A Fabricação Digital viabilizou o surgimento de novos segmentos como, por exemplo, a criação dos Fab Labs (Figura 01), ou seja, laboratórios de fabricação que contêm máquinas CNC, computadores e softwares, com objetivo de viabilizar a construção de objetos, desde a modelagem digital até a materialização. Esses espaços combinam recursos tecnológicos e competências profissionais visando capacitar indivíduos para atuar com a FD ou até mesmo para criar dispositivos para uso pessoal (ORCIUOLI, 2012; BASSI, 2017). Vale ressaltar que, para enquadrar um espaço maker como Fab Lab (conforme modelo idealizado pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), é necessário cumprir uma série de requisitos como, por exemplo, ter disponível um número mínimo de máquinas específicas, seguir normas de funcionamento, e outros aspectos de gestão.

Neste campo de fabricação junto à sociedade, o avanço tecnológico viabilizou também o surgimento dos movimentos Makers e das plataformas open-source (MENICHINELLI, 2017). Definido como 'manufatura distribuída', o open-source (ou código aberto, em português) permite acesso livre aos arquivos de projetos digitais, cujos principais atores são os consumidores. Tais projetos podem ser materializados por diversas pessoas (sem necessidade de requisitos de formação), sendo possível a reconfiguração projetual e/ou adaptação para atender as principais necessidades do público consumidor. Ao relacionar diretamente desenvolvedores e consumidores, o modelo do open-design altera o paradigma da relação

desenvolvedor-fabricante-distribuidor-consumidor (AVITAL, 2011; MOTA, 2014; CHEN et al., 2015; BASSI, 2017).



Figura 01: Modelo de espaço Maker.

Fonte: Pinterest (2018).

Com o suporte das plataformas de código aberto, a cultura Maker, que possui características do Do-It-Yourself (faça-você-mesmo), alia-se aos Fab Labs, promovendo uma conexão mundial virtual, por meio do compartilhamento de informações, e oportunizando o aprendizado, a capacitação e a prática do desenvolvimento de produtos (MENICHINELLI, 2017; COSTA, 2018). O autor Kolarevic (2003) apresenta em suas discussões a expressão de "continuum digital", à qual o Movimento Maker está entrelaçado, fazendo referência ao campo digital, onde o indivíduo se insere tanto na etapa de projeto quanto na etapa de fabricação (CAMPOS, 2018).

A síntese deste movimento - de promover a criatividade, de forma coletiva, aproxima-se do termo Inovação Social. Segundo Manzini (2017), o design está presente na essência de todos os indivíduos, ou seja, todos possuem habilidades de refletir, criar e agir para solucionar um determinado problema. Isso indica que, além da resolução de adversidades, as pessoas têm grande potencial de contribuição para reformular a estrutura de uma nova civilização. Nesse cenário, a Inovação Social tem se configurado como promissora na criação de soluções para responder as demandas sociais, de maneira criativa e por meio de redes de conexões, relações e colaboração entre indivíduos e instituições. Em geral, tais soluções são vistas como uma forma de ruptura dos modelos tradicionais de produção e consumo, propondo novos padrões formulados a partir das decisões coletivas dos diversos atores que atuam de modo colaborativo, e repensando as relações entre público x privado, consumidor x produtor, necessidade x desejos, entre outros.

A Fabricação Digital, fruto da inovação tecnológica, também viabiliza um novo cenário de produção e consumo em que o usuário passa a ser um colaborador direto na criação dos projetos bem como na produção e distribuição dos mesmos (NEVES; MAZZILLI, 2013). Em

consonância com Manzini (2017), quando a Inovação Social se alia às inovações tecnológicas, além de identificar novas resoluções para problemas, pode resultar em uma nova configuração dos sistemas de infraestrutura, fabricação e consumo, conhecidos como sistemas distribuídos.

Diante deste panorama, este trabalho busca estabelecer conexões entre a Inovação Social e o Movimento Maker e refletir sobre o modo como o avanço tecnológico e os movimentos colaborativos auxiliam na transição para a sustentabilidade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: INOVAÇÃO SOCIAL, MOVIMENTO MAKER E SUSTENTABILIDADE.

Em suas reflexões, Manzini (2017) aborda a inovação tecnológica por meio de dois polos convergentes para a discussão proposta: O primeiro diz respeito as redes sociais, cuja função é integrar designers, fabricantes e usuários; e o segundo refere-se à inovação na produção, contribuindo para novas manufaturas. O resultado dessa articulação:

[...] é uma experimentação mundial em pequena escala, design de alta tecnologia e sistemas de produção capazes de suportar novas formas de design aberto e microfábricas em rede (como as propostas pelos Fab Labs e pelo Movimento Maker) [...] (MANZINI, 2017 p.34).

Uma das contribuições desse cenário de produção distribuída (tecnológica) é o possível 'retorno' ao modelo tradicional de produção artesanal, seguindo a essência do "fazer as coisas o mais próximo possível do lugar onde serão utilizadas" (MANZINI, 2017 p.34), o que contribui para abrir novas possibilidades de mercado. Esse aspecto sintoniza-se com o paradigma do mestre construtor (característica também da Fabricação Digital), em que o projetista possui o domínio de todas as etapas de produção e construção de um projeto (KOLAREVIC, 2005) e, com o suporte das plataformas open-source, contribui com a produção local. O design aberto está interligado a três importantes palavras-chave: experimentação, replicação e conexão (MANZINI, 2017). O compartilhamento de informações (projeto) e a produção local favorecem o desenvolvimento de um mesmo produto em vários lugares diferentes, além de viabilizar seu aperfeiçoamento contínuo por meio de alterações projetuais, até atingir o modelo ideal para cada usuário (GERSHENFELD, 2012). A transição para o código aberto possibilita, assim, uma nova configuração de fabricação, design e inovação, no qual o processo de compartilhamento auxilia na melhoria dos produtos, do maquinário e do sistema como um todo (AITAMURTO et al., 2015).

Como mencionado, o open-source é definido como 'manufatura distribuída', ou seja, configura-se em plataformas digitais que armazenam arquivos de projetos com livre acesso e cujos principais atores são os

consumidores; tais projetos podem ser reconfiguráveis e adaptáveis para atender as principais necessidades do público-alvo. Ao conceber uma relação direta entre desenvolvedores e consumidores, tais plataformas alteram o paradigma da relação desenvolvedor-fabricante-distribuidor-consumidor (AVITAL, 2011; MOTA, 2014; CHEN et al., 2015; BASSI, 2017). Segundo Neves e Mazzilli (2013) e Aitamurto et al. (2015), o Movimento Maker possui em sua essência o Design Participativo (DP), visto que promove a participação de 'designers não especialistas' no processo de projeto e na fabricação final para entender melhor as necessidades reais dos consumidores. Ainda em consonância com os autores, o DP, associado às plataformas abertas, é visto como estratégia empresarial para expandir o fluxo de conhecimento e de crescimento da produção em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) (Figura 02).

No processo de design aberto e participativo, designers - especialistas ou não - integram todas as fases do processo de projeto, dentre elas: estudos das principais necessidades, etapa de criação, processo de fabricação, até chegar à implementação do produto no mercado (AITAMURTO et al., 2015).

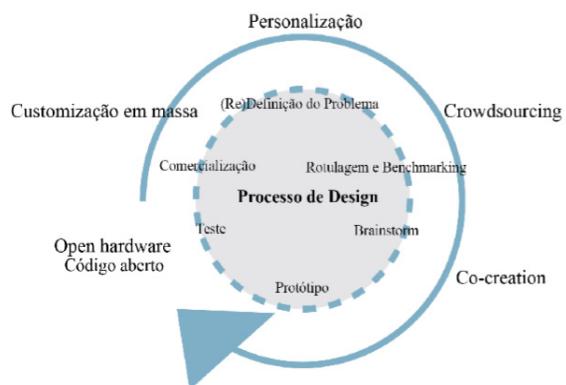


Figura 02: Práticas de design aberto e processo de design.
Fonte: Aitamurto et al (2015).

Os sistemas distribuídos são considerados uma forma de produção flexível que atende as demandas do mercado com produtos personalizados para cada cliente (MANZINI, 2017), aproximando-se, em certa medida, da customização em massa (do inglês, mass-customization) por meio da fabricação digital. Entende-se que essa tipologia de produção, ao permitir a personalização, proporciona ao usuário um sentimento de satisfação maior sobre o artefato e, conseqüentemente, faz com o que o produto permaneça em uso por mais tempo. Dessa forma, contribui com a extensão do ciclo de vida dos produtos e, portanto, para a sustentabilidade (CACCIERE, 2017).

De acordo com Mota (2014), o modelo distribuído articula-se à tecnologia aberta, atentando para a participação das pessoas tanto de forma individual quanto colaborativa. Ademais, busca uma forma de produção descentralizada que passa a ser de livre acesso a qualquer indivíduo, baseada no compartilhamento da criatividade

e dos recursos, modificando assim o modelo tradicional da economia (GERSHENFELD, 2012).

Manzini (2017) discorre ainda sobre um novo conceito de globalização associada à Inovação Social, denominada de “globalização distribuída”, onde todos os processos de produção, distribuição e consumo e as tomadas de decisão são controlados pela comunidade local. A sociedade contemporânea pode ser visualizada, então, com um imenso laboratório de ideias, cujos novos modelos de ser e de fazer, geram ideias originais e inovadoras (MANZINI, 2008).

O contexto da Inovação Social possibilita a (re) avaliação dos modelos operacionais, o que aumenta o valor e a força do trabalho colaborativo, no qual as escolhas para ações presentes e futuras são feitas de forma conjunta, entre os envolvidos. De maneira semelhante, observa-se a participação colaborativa nos espaços Makers. No momento em que o usuário é incluído no processo de produção do seu próprio produto ocorre a reconfiguração do valor de uso e de troca dos produtos, dando espaço para a co-criação do valor, valor este baseado nas experiências (PRAHALAD; RAMASWAMY, 2004).

A Inovação Social, conforme discutida por Manzini (2017), é apontada como o principal estímulo de transformação. Sua afirmação “somos todos designers” refere-se à capacidade de criação e resolução de problemas, característica intrínseca a todos os seres humanos. Assim, explorar essa capacidade em todas as atividades do cotidiano sem considerá-la um potencial exclusivo de algumas pessoas, pode contribuir para aumentar o impacto das inovações na sociedade. Para reforçar essa ideia, o autor menciona duas tipologias de design: o design especializado, praticado por designers com formação específica, profissionais atuantes no mercado; e o design difuso, que faz referência às ações/soluções geradas por pessoas não especialistas em design. Nessa perspectiva, os espaços Maker fortalecem essa visão, uma vez que fornecem as ferramentas necessárias para qualquer indivíduo explorar a sua criatividade e colocar em prática suas ideias.

Podemos dizer que a difusão das práticas e formas de pensar utilizadas no design, como campo de conhecimento, aponta caminhos possíveis para o desenvolvimento de talentos, tais como a capacidade de usar a imaginação e criar projetos inovadores e com maior potencial transformador (MANZINI, 2017 p. 48)

Como mencionado, a partir dos anos 1980, observa-se a disseminação da fabricação digital tendo como start a democratização das novas máquinas CNC e o surgimento plataformas de código aberto. Isso contribuiu para uma mudança significativa nos processos convencionais de fabricação, evoluindo para a produção digital, que inclui também o design e a materialidade (BALLERINI, 2017).

Nos primórdios industriais, a fabricação de um objeto era realizada em uma oficina, por um artesão com conhecimento específico de produção (CHEN et al., 2015).

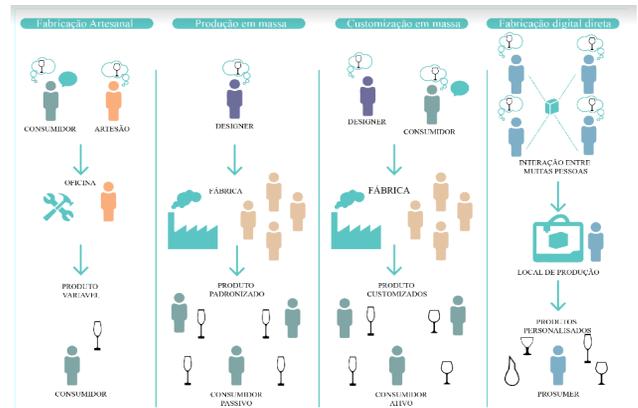


Figura 03: Modelos de Fabricação.

Fonte: adaptado de Abel et al., 2011 apud Neves; Mazzilli, 2013.

De forma geral, os projetistas eram instruídos a projetar formas simples para facilitar a produção das peças, em virtude da ausência de maquinários voltados à fabricação complexa (HOPKINSON et al., 2006). Os autores ainda mencionam uma transição na etapa projetual: partindo de um processo denominado Design for Manufacture (design para manufatura) no qual os projetistas “projetavam para a máquina”, passa-se ao Manufacture for Design (manufatura para design), a partir das novas possibilidades promovidas pelos softwares digitais, garantindo maior liberdade para projetar qualquer geometria com auxílio computacional (CAMPBELL et al., 2003 apud HOPKINSON et al., 2006).

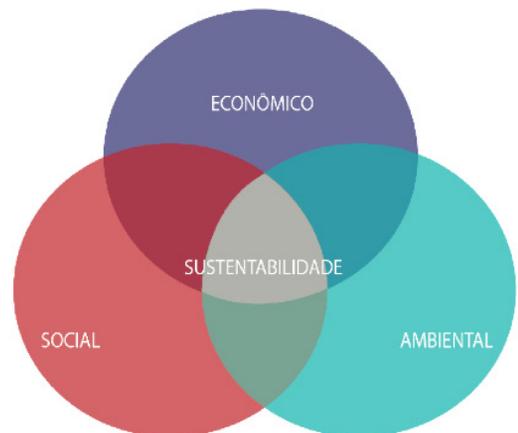


Figura 04: Triple Bottom Line.

Fonte: elaborado pelos autores, baseado em (LIMA; NARCIZO; CARDOSO, 2010).

No que diz respeito à produção em massa, o produto é projetado por um designer (em colaboração com engenheiros) e produzido em uma fábrica constituída de operários especializados (CHEN et al., 2015). No caso da fabricação digital direta, o processo passa a englobar a cooperação dos consumidores finais já no processo de projeto (Figura 03). A partir da introdução e democratização das tecnologias em espaços compartilhados, percebe-se, então, uma alteração nos modos de projetar e de produzir, assim como no grupo de envolvidos em cada etapa do processo.

No contexto da colaboração, Manzini (2017) ressalta a importância do codesign, também presente na ideologia Maker, sendo uma prática coletiva, onde todos têm a liberdade de se posicionar e colaborar tanto na resolução de problemas quanto na construção da ideia, gerando significado para todos os participantes. Na mesma direção, a fabricação digital simplifica a “criação compartilhada” uma vez que facilita a participação do consumidor no processo de desenvolvimento de projeto, tendo como resultado, produtos personalizados para cada usuário e como maior chance de responder às suas reais necessidades.

No livro “Design para a inovação social e sustentabilidade”, Manzini (2008) aborda o conceito de Empreendimento Colaborativo, entendido como novos serviços ou produtos que estimulam novos segmentos de atividades locais, onde ocorre também uma relação de co-produção - entre usuários e consumidores. Aliadas aos empreendimentos sociais, as comunidades criativas favorecem uma economia baseada no conhecimento, cujo desdobramento contribuirá para a construção de uma futura sociedade sustentável.

Segundo alguns autores (SMITH et al., 2013; CACCERE, 2016), a produção digital aliada à lógica da economia distribuída reconfigura os modelos de produção, por meio de “unidades de fabricação flexíveis e de pequena escala” e de consumo, que passa a ocorrer no local produzido (SAMPAIO et al. 2018, p.38).



Figura 05: Plataforma OpenIDEO.
Fonte: <https://www.openideo.com>.

Em consonância com os pilares do Triple Bottom Line, ou seja, o pilar ambiental, o econômico e o social (LIMA; NARCIZO; CARDOSO, 2010) (Figura 04), a Fabricação Digital, associada à economia distribuída, comporta vários benefícios ambientais potenciais, além de aumentar o capital social e o espírito coletivo, estimulando também a adoção de sistemas produto+serviço.

Alguns estudos mostram que o avanço tecnológico da fabricação digital tem contribuído para gerar um impacto positivo no pilar ambiental (por ex. customização que favorece a vida útil do produto, substituição do transporte de insumos pelo de dados), e novas formas de relacionamento das organizações e do design, aproximando

indivíduos e ações por meio do compartilhamento de estruturas e ideias. Dentre elas está o crowdsourcing e sua derivação conhecida como crowd-design que, por meio de uma chamada em rede, possibilita a integração de um amplo grupo de pessoas para executar uma tarefa ou propor soluções para um determinado problema (DICKIE et al., 2014; SAMPAIO et al., 2018). Essas novas modalidades de organizações, em geral, atuam em plataformas digitais que dão suporte a um trabalho colaborativo global, cujo principal objetivo é impulsionar a inovação, de forma coletiva.

No site Board of Innovation é possível conferir algumas plataformas de crowdsourcing, distribuídas em três tipologias (Intermediary platforms, Peer production & p2p, e Creative co-creation) que favorecem a inovação aberta (Innocentive), a inovação social (Spigit), o design colaborativo (OpenIDEO, Figura 05), a pesquisa e o desenvolvimento (PRESANS), comunidades de co-criação (Innovation-community-de), crowdsourcing design (99designs), dentre várias outras (BOARD OF INNOVATION, s/d).

De acordo com Pearce et al. (2010, apud CACCERE, 2016), a fabricação distribuída e a fabricação doméstica (no nível individual) podem gerar resultados sustentáveis, visando atender demandas pessoais a partir da fabricação de produtos específicos, sem a necessidade de estoque, pois a configuração em rede, e a troca e compartilhamento de informações (projetos) facilitadas pela web, permite a fabricação em qualquer lugar do mundo (CAMPOS, 2018). Essa capacidade de produção local (e distribuída) contribui, portanto, com a sustentabilidade ao reduzir o impacto do transporte dos produtos assim como o custo e os materiais para embalagens.

Com relação ao pilar econômico, a união desses sistemas distribuídos com a Inovação Social pode contribuir para a formação de novas redes de pequenos empreendimentos, ampliando oportunidades nos contextos locais, dentre elas, a geração de empregos. Em conjunto com a comunidade Maker, a capacitação profissional incentiva a surgimento de empresas criativas, concebidas por pessoas que buscam espaço no mercado, e que podem atuar em setores menos favorecidos da sociedade, inclusive com novas propostas de valor. Segundo Campos (2018), as tecnologias de fabricação digital têm um papel importante para a economia popular, pois permitem integrar o consumidor de baixa renda no processo de desenvolvimento de produtos. Com isso, é possível determinar as principais características do artefato, para atender suas necessidades individuais (DIEGEL et al., 2010 apud CACCERE, 2017), com custos mais acessíveis. Campos (2018) associa ainda a democratização das manufaturas digitais como um direito social conquistado. Vale mencionar que os espaços compartilhados viabilizaram o desenvolvimento das atividades comunitárias de FD, contribuindo para a experimentação e o ensino com a participação de várias pessoas, em projetos pessoais e coletivos (CACCERE, 2016). No

que se refere ao pilar social, os Fab Labs ou os espaços makers promovem inúmeros benefícios a sociedade, inclusive contribuindo para a capacitação e formação de indivíduos. Muitos desses locais, como o Fab Lab em Detroit, oferecem programas para jovens em situação de risco como um serviço social e, por abrirem suas portas para as comunidades, também auxiliam com soluções para os principais problemas locais. Ademais, vários laboratórios dão apoio à Fundação Internacional Fab, cujo objetivo é ajudar na solução das adversidades globais. Segundo Gershenfeld (2014, p.14), “As comunidades não devem temer ou ignorar a fabricação digital. Melhores formas de construir coisas podem ajudar a construir comunidades melhores”. O autor aponta ainda que a força dos espaços Makers não é a técnica aplicada, e sim, a questão social. Uma das características principais dos participantes inovadores é que eles não seguem regras; para ele, a partir da FD será possível usufruir de uma porcentagem maior da inteligência do mundo (GERSHENFELD, 2012 p.16).

Contudo, é essencial estar atento aos possíveis impactos da era de arquivos abertos, relativos à necessidade de um entendimento único sobre as habilidades/possibilidades do design aberto, visto que a falta desse conhecimento poderá acarretar equívocos no significado do termo Design. Considerando que o avanço tecnológico está voltado principalmente para a inovação e o desenvolvimento de produtos com enfoque nos usuários, esquece-se das etapas iniciais do processo de projeto (AITAMURTO et al., 2015). Somado a isso, o crescente acesso às manufaturas de FD, pela rápida disseminação e custos relativamente baixos para a aquisição tanto dos equipamentos, serviços e softwares (CACCERE, 2017) também contribui para a supressão da fase de concepção, crucial ao processo de projeto.

Além da preocupação com a carência de conhecimento para projetar nessa nova era, Kohtala (2014) e Ballerini (2017) mencionam outra inquietude relevante: o estímulo ao consumo. O aumento da fabricação de novas categorias de produtos demandaria, portanto, um sistema de reciclagem eficiente, envolvendo vários atores (públicos e privados) e o próprio consumidor, tendo em vista o impacto causado no meio ambiente pelas embalagens, em virtude das propriedades químicas dos materiais, em especial do plástico. Nesse cenário de produção livre e, em certa medida, desenfreada, associada muitas vezes aos aspectos estéticos e aos desejos pessoais, ampliar a conscientização ambiental é vital para orientar novos modos de projetar e de agir, de forma ética ambiental.

Embora a Inovação Social e o Movimento Maker apresentem características e processos um pouco diferentes, observa-se ao menos um ponto comum: ambas as iniciativas trabalham com a comunidade, de forma colaborativa, onde o usuário é um participante ativo e, por meio da criatividade e da inovação, busca solucionar um determinado problema, co-criando novos valores (experiências) e contribuindo com a sustentabilidade ambiental e social

(Figura 06).



Figura 06: Interseção dos temas.

Fonte: Autores.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo buscou promover uma reflexão sobre a Fabricação Digital, a cultura Maker e a possível correlação de ambos com a Inovação Social. A partir dos conceitos e de um panorama sobre como os temas lidam com as questões da sustentabilidade, observa-se o potencial conjunto dos processos, de transformação da sociedade em que vivemos.

Como visto, o avanço da tecnologia favorece o surgimento das novas “culturas” baseadas na colaboração e inovação e que buscam soluções para problemas tanto globais quanto locais. Reforça-se ainda a importância de que tais soluções possam contemplar sempre mais as questões ambientais, econômicas e sociais, de forma equilibrada. Outro fator relevante é ter em mente a colaboração como agente impulsionador, em busca da mudança de paradigma, ampliando a responsabilidade social e ambiental a ser assumida por cada um de nós, nas ações do cotidiano.

Apesar de algumas características distintas, os temas abordados – Fabricação Digital, a cultura Maker e a Inovação Social, contribuem para uma conexão mundial baseada na cultura do conhecimento. Portanto, a aliança estratégica entre eles apresenta potencial para acelerar os resultados, favorecendo as soluções contextualizadas e elaboradas de forma colaborativa, co-criando novos valores e significados para as ações, em um processo de aprendizado social contínuo, rumo a um cenário futuro (próximo) mais sustentável e justo para a sociedade.

REFERÊNCIAS

AITAMURTO, Tanja; HOLLAND, Dónal; HUSSAIN, Sofia. **The Open Paradigm in Design Research**. Design Issues, [s.l.], v. 31, n. 4, p.17-29, out. 2015. MIT Press - Journals. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00348

AVITAL, Michel. **The Generative Bedrock of Open**

Design. In: Bas. Van Abel; Roel.Klaassen; Lucas. Evers; Peter. Troxler (Eds.); Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive, 2011. Amsterdam: BIS Publishers. Disponível em: <<http://opendesignnow.org/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BALLERINI, Flávia. **Fabricação Digital: Uma Análise Crítica –Fortalecendo A Cooperação Por Meio Da Fabricação Digital.** 2017. 274 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

BARBOSA NETO, Wilson; ARAUJO, André Luis de; CARVALHO, Guilherme; CELANI, Gabriela. **Samba reception desk: Compromising aesthetics, fabrication and structural performance with the use of virtual and physical models in the design process.** 2014. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Paulo, v. 9, n. 2, p.53-69, jul./dez. <https://doi.org/10.11606/gtp.v9i2.83913>

BASSI, Alberto. **Design contemporaneo.** Istruzioni per l'uso, Bologna, Il Mulino, 2017, p. 136.

BOARD OF INNOVATION. **Open innovation & crowd-sourcing resources.** s/d. Disponível em https://boardofinnovation.com/staff_picks/open-innovation-crowd-sourcing-resources/. Acesso em 03/08/2022.

CACCERE, João Paulo Amaral. **Fabricação digital como abordagem para a produção e design distribuídos.** 2017. 267 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

CACCERE, João Paulo Amaral; SANTOS, Aguinaldo dos. **Sustentabilidade no projeto e manufatura de produtos através da fabricação digital.** In: Congresso Brasileiro De Pesquisa E Desenvolvimento Em Design, 12., 2016, Belo Horizonte. Proceedings... Belo Horizonte: P&d, 2016. v. 9, p. 4458 - 4470.

CHEN, Danfang; HEYER, Steffen; IBBOTSON, Suphunnika; SALONITIS, Konstantinos; STEINGRÍMSSON, Jón Garoar; THIEDE, Sebastian. **Direct digital manufacturing: definition, evolution, and sustainability implications.** Journal Of Cleaner Production. p. 615-625. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.009>

COSTA, Christiane; PELEGRINI, Alexandre. **Possibilidades para o design na convergência das tecnologias de abordagem distribuída e de fabricação digital.** 2018. DOI: 10.5151/gampi2017-09.

CAMPOS, Paulo Eduardo Fonseca de; DIAS, Henrique José dos Santos. **A insustentável neutralidade da tecnologia: o dilema do Movimento Maker e dos Fab Labs.** Liinc em Revista, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 33-46, 2018. Disponível em: < <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4152/3691> > DOI: 10.18617/liinc.v14i1.4152.

GERSHENFELD, Neil. **How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution.** Foreign Affairs, [s. l.], v. 91, n. November/December, 2012. Disponível em: <http://cba.mit.edu/docs/papers/12.09.FA.pdf>

HOPKINSON, Neil; HAGUE, Richard; DICKENS, Philip. **Rapid manufacturing: an industrial revolution for the digital age.** Chichester: John Wiley & Sons, 2006. <https://doi.org/10.1002/0470033991>

KOHTALA, Cindy. **Addressing sustainability in research on distributed production: an integrated literature review.** Journal of Cleaner Production, v. 92.2014. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.039>

KOLAREVIC, Branko (Ed.). **Architecture in the digital age: design and manufacturing.** New York: Taylor e Francis, 2005. 314 p.

LIMA, Gilson Brito Alves; NARCIZO, Ramon Baptista; CARDOSO, Rodofo. **Inovação sustentável: Uma revisão bibliográfica.** In: VI Congresso Nacional De Excelência Em Gestão, 6., 2010, Niterói. Anais... Niterói: VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2010. p. 1 - 22.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade: Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais.** Rio de Janeiro: E-papers, 2008. 103 p. Tradução de Carla Cipolla.

MANZINI, Ezio. **Quando todos fazem design: Uma introdução ao design para a inovação social.** São Leopoldo: Unisinos, 2017. 254 p.

MENICHINELLI, Massimo. **A data-driven approach for understanding Open Design.** Mapping social interactions in collaborative processes on GitHub, The Design Journal, 20:sup1, S3643-S3658. 2017. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352869>

MOTA, Sofia Catarina Mósca Ferreira. **Bits, Atoms, and Information Sharing: New Opportunities for Participation.** Tese de Doutorado em Ciências da Comunicação. Faculdade de Ciências Humanas. Universidade de Lisboa. 2014

NEVES, Heloisa; MAZZILLI, Clice de Toledo Sanjar. Open Design – a map of contemporary **Open Design structures and practices.** In: 10th European Academy of Design Conference – Crafting the future, 2013, Gothenburg. Crafting the future. Gothenburg, 2013.

ORCIUOLI, Affonso. Marcenaria. **Digital: design e fabricação sustentável.** In: SIGRADI 2012 | FORMA (IN) FORMAÇÃO, 1., 2012, Fortaleza. Proceedings... Fortaleza: Sigradi, 212. p. 653 - 656.

PINTEREST. 2017. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/>>. Acesso em: 28 jan. 2019.

PRAHALAD, Coimbatore Krishnarao; RAMASWAMY, Venkat. (2004). **Co-creation experiences: The next practice in value creation.** Journal of interactive marketing, 18(3), 5-14.

SAMPAIO, Claudio Pereira de; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar Machado; SANTOS, Aguinaldo dos. **Design para a sustentabilidade: dimensão ambiental** - Curitiba, PR: Editora Insight, 2018. 183 p.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento da bolsa de estudos de mestrado, que tornou possível também a elaboração deste artigo.

AUTORES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1017-2792>

JÚLIA SOUZA ABRÃO, Mestre, Doutoranda em Engenharia Mecânica | Universidade Federal de Uberlândia | Faculdade de Engenharia Mecânica | Uberlândia/MG | Correspondência para: Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1i, sala 246, Campus Santa Mônica, Uberlândia - MG, 38400-902 | E-mail: juliaabraoufu@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3357-4492>

VIVIANE DOS GUIMARÃES ALVIM NUNES, PhD em Design | Universidade Federal de Uberlândia | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design | Uberlândia/MG | Correspondência para: Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1i, sala 246, Campus Santa Mônica, Uberlândia - MG, 38400-902 | E-mail: viviane.nunes@ufu.br

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABRÃO, Júlia Souza; NUNES, Viviane dos Guimarães Alvim Nunes. Modelo de Plataforma Colaborativa Para a Comercialização de Alimentos Orgânicos a Partir do Design de Serviço. *MIX Sustentável*, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 137-144, dez. 2022. ISSN 24473073. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. Acesso em: _/_/_. doi:<https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2022.v9.n1.137-144>.

SUBMETIDO EM: 29/04/2022

ACEITO EM: 16/12/2022

PUBLICADO EM: 20/12/2022

EDITORES RESPONSÁVEIS: Lisiane Ilha Librelotto, Amilton José Vieira de Arruda.

Registro da contribuição de autoria:

Taxonomia CRediT (<http://credit.niso.org/>)

Declaração de conflito: nada foi declarado.