

EMPSI - EMPREENDEDORISMO, STARTUPS E INOVAÇÃO

**MOVIMENTO MAKER E A INOVAÇÃO: COMO OS
MAKERSPACES CONTRIBUEM PARA ESTIMULAR A
INOVAÇÃO**

RESUMO

A criatividade assumiu a frente do processo de inovação, resultando em que as economias criativa e de compartilhamento tenham ganhado força. Com um grande foco no compartilhamento de bens, serviços e na produção de ativos intelectuais, vem modificando a maneira como pessoas e empresas se comportam. Uma das vertentes dessa nova economia é o conhecido movimento *maker*, que ganha ainda mais força com a abertura de espaços de criação compartilhada. Os *makerspaces* auxiliam desenvolvendo a imaginação e habilidades manuais dos indivíduos permitindo que a inovação surja de forma orgânica e, por essa razão, eles têm sido mapeados para verificar sua relação com o processo de inovação, uma vez que possibilitam, cada vez mais, o aprimoramento de produtos e serviços, criando vantagem competitiva para seus usuários.

Palavras-chave: Makerspace. Criatividade. Movimento maker. Inovação.

Abstract

Creativity has taken the lead in the innovation process, resulting that creative and force-sharing economy gained strength. With a strong focus on the sharing of goods and services and the production of intellectual assets, they have been changing the way people and companies behave. One of the aspects of this new economy is the known "maker movement" which gains even more strength with the opening of spaces for shared creation. The so called makerspaces help in the development of creativity and manual skills of each individual and are capable of boosting innovation in an organic way and, for this reason they have been mapped for verification of their relationship with the innovation process, since they make possible the improvement of products and services, creating competitive advantage for its users.

Key-words: Makerspace. Creative. Maker movement. Innovation.

1 INTRODUÇÃO

O movimento do *it yourself* (DIY), ou simplesmente movimento *maker*, vem crescendo a cada dia. Entretanto, quem pensa que isso é uma novidade, engana-se; de acordo com Voges (2017) o movimento surgiu após a Segunda Guerra Mundial, quando as pessoas precisavam se reestruturar com os poucos recursos que dispunham. A partir do século XXI o movimento DIY ganhou uma força incomparável por dois motivos: 1) as ideias podiam ser compartilhadas de forma rápida e democrática através do uso da internet e 2) as discussões sobre uma redução do consumo exagerado e reciclagem de materiais começaram a surgir. Esses fatores colaboraram para a ascensão do movimento *maker*, por proporcionar uma solução para as problemáticas ambientais e divulgar as inovações, criando uma rede globalizada de aspirantes a inventores (DERBONA et al., 2016).

O movimento *maker* é considerado a nova revolução industrial por democratizar o acesso a ferramentas de criação e espaços de aprendizado e colaboração, onde as ideias podem ser testadas e incentivadas (ANDERSON, 2012; BERMAN, 2012; HATCH, 2014; MAIETTA e ALIVERTI, 2015 apud BROWDER, ALDRICH e BRADLEY, 2019). Essa democratização do acesso que os espaços de criação, ou *makerspaces*, proporcionam, auxilia o processo de inovação que surge após a percepção de um problema ou oportunidade por pessoas que, então, trabalharão nisso. A democratização nada mais é que a participação de mais pessoas em um determinado processo, gerando uma heterogeneidade de soluções e alcançando a resolução do problema de forma rápida.

Para entender o impacto que o movimento *maker* está causando no processo de inovação, através do uso dos *makerspaces*, é preciso verificar se eles estão funcionando da forma adequada, ou seja, se possuem o necessário para viabilizar o processo de inovação. Isso auxiliará a detectar eventuais tendências que o mercado está tomando, identificando possíveis mudanças que afetem as empresas dos mais variados setores, dado que esses espaços possibilitam que indivíduos, independente de sua condição financeira, transformem suas ideias em artefatos com potencial comercial.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INOVAÇÃO

A inovação é responsável pelos picos de crescimento econômico dos países (SCHUMPTER, 1911), pois quando algo novo é criado, automaticamente os demais copiam, modificando as ofertas e aprimorando os produtos e serviços já existentes (COSTA, 1982). A inovação é a combinação entre a necessidade e a solução. Logo, ela deve contemplar o processo de destruição criativa, isto é, quando algo que conhecemos é destruído e refeito, criando um produto inusitado (TERWIESH e ULRICH, 2009). De acordo com Resnick (2017) a destruição criativa precisa de imaginação para criar soluções e isso gera um conhecimento que deve ser compartilhado, despertando a reflexão das principais conquistas e desafios. A destruição criativa está inserida no processo de inovação que, de acordo com Dundon (2002), possui nove passos, quais sejam:

1.º estágio — ENTENDIMENTO

- Coletar informações: descubra qual é o problema ou oportunidade considerando as diferentes perspectivas sobre o tema;
- Esclarecer: discuta as possíveis causas para isso identificando sua origem;

- Mapear critérios: determine quais serão os critérios para definir as soluções viáveis;

2.º estágio — IMAGINAÇÃO

- Buscar estímulos: ative a imaginação;
- Descobrir *insights*: use os estímulos e organize um *brainstorming* para gerar *insights* que solucionem o problema;
- Identificar ideias: escolha os *insights* que se encaixam dentro dos critérios definidos e transforme-os em ideias concretas;

3.º estágio — AÇÃO

- Desenvolver o roteiro: desenvolva um plano de implementação para as ideias;
- Adquirir comprometimento: identifique as pessoas que trabalharão na aplicação desse plano e garanta seu comprometimento;
- Implementar o plano: registre e compartilhe todo o conhecimento adquirido.

A destruição criativa acontece principalmente no segundo estágio do processo de inovação, que é o momento de buscar as soluções. Para que o desenvolvimento de novos produtos ou serviços seja mais rápido é preciso que esse processo esteja internalizado nos indivíduos, pois a inovação ocorre continuamente; um indivíduo inicia a destruição criativa, outros se envolvem e o progresso vai acontecendo até que, finalmente, se tenha algo totalmente inusitado (RESNICK, 2016).

A destruição criativa tomou a frente no processo de inovação. O foco agora é usar a criatividade para buscar as mais distintas soluções, de preferência que sejam simples e de baixo custo, levando a uma economia criativa e compartilhada, ou seja, uma economia voltada ao compartilhamento de bens e serviços e para a produção de ativos de conhecimento. A economia criativa possui uma vertente conhecida como movimento *maker*, que existe desde meados dos anos 50 e que ganha mais força em momentos de crise. Esse padrão ocorre porque as pessoas precisam suprir suas necessidades de consumo, mas não possuem dinheiro para comprar, o que as leva a investir seu tempo na construção dos próprios itens (DERBONA et al., 2016).

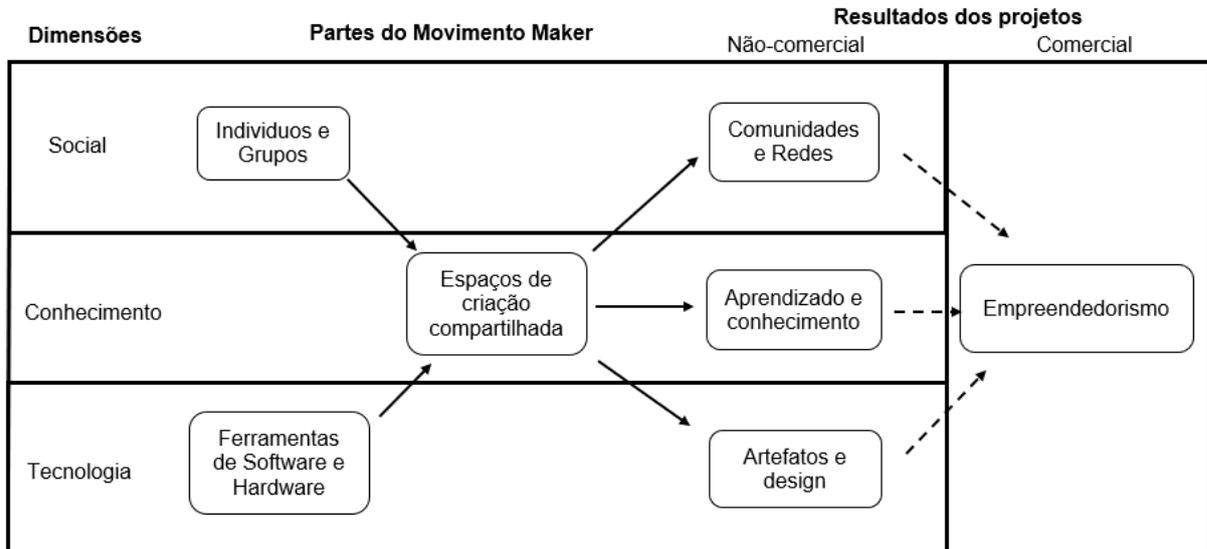
2.2 MOVIMENTO MAKER

O ato do fazer é parte de todas as atividades humanas (DOUGHERTY, 2012) e ele é a peça central no movimento *maker*, que prega que as pessoas fabriquem, montem e consertem seus bens por conta própria. Esse prazer (de fazer algo com as próprias mãos) é o que atrai as pessoas, os conhecidos *makers*, para o movimento (MAIETTA e ALIVERTI, 2015). Vale ressaltar que ele se baseia no compartilhamento e aprendizado através da destruição criativa (LEVY, 2011 apud HOLM, 2015).

O movimento *maker* tem evoluído e hoje já conta com a criação de espaços dedicados à prototipação das ideias, troca de conhecimento e compartilhamento de projetos, os conhecidos *makerspaces*. Oferecer espaços como estes amplia a gama de possibilidades para o desenvolvimento de produtos e serviços de forma rápida (RODRIGUES, 2014). A prototipação de ideias reduz falhas logo no começo do processo, evita o desperdício de recursos e garante um *feedback* dos usuários em tempo real, mostrando a verdadeira demanda e evitando assim perdas para o mercado nacional em comparação aos demais países, o que auxilia a economia a crescer e disputar com grandes potências de inovação (MEDEIROS FILHO et al., 2013).

Para Browder, Aldrich e Bradley (2019), o movimento *maker* ocorre em três dimensões (conhecimento, tecnologia e social) que interagem entre si conforme a figura 1:

FIGURA 1 – FLUXO DE INTERAÇÕES NO MOVIMENTO MAKER



Fonte: Traduzido de Browder, Aldrich e Bradley (2019)

1.º dimensão — Social

A primeira dimensão são os indivíduos e os grupos, ou seja, empresas, inventores, curiosos, designers, hackers, estudantes, pesquisadores, construtores e OSCs, envolvidos no movimento *maker* e que se beneficiam deles de alguma forma, seja adquirindo conhecimento, iniciando seu negócio, ou fazendo amigos que possuem interesses em comum. Essas pessoas podem ser motivadas por diversas razões como: ideologias políticas e econômicas, socialização ou outros motivos pessoais (HALBINGER, 2018).

Moilanen (2012) realizou uma pesquisa com os usuários desses espaços e identificou que os três fatores cujos usuários têm mais interesse são: construção de objetos, socialização e desenvolvimento de softwares. Contudo, 95% dos usuários vão até os espaços motivados pela interação que eles terão com os demais, o que demonstra que o fator social é um elemento chave para atrair *makers*. Esses procuram espaços em que seja possível ampliar sua rede de contatos e contribuir com aquele grupo.

As pessoas servem de criadores e consumidores das invenções, fornecendo *feedback* e aprimoramento em tempo real para as criações. Podemos dividi-las em dois grupos: os empreendedores, que desenvolvem os projetos com foco na comercialização, e os *makers* ou inventores, que podem agir como empreendedores, porém possuem o foco em desenvolver e aprimorar ideias compartilhando o conhecimento que adquirem (CASSON e WADSON, 2007).

2.º dimensão — Conhecimento

A segunda dimensão é o espaço onde o conhecimento é desenvolvido. De acordo com Stacey (p. 223, 2014) os *makerspaces* são “(...) a combinação de empreendedorismo, inovação e educação embaixo de um único teto”. São nesses lugares que os indivíduos se encontram para utilizar as ferramentas e trocar conhecimentos, o que possibilita uma nova rede de inovação e incentivos fiscais (MORGADO, 2011). Esses espaços democratizam o acesso, possibilitando que indivíduos utilizem ferramentas que antes só estavam disponíveis para as empresas

(BLISKSTEIN, 2013). Os *makerspaces* são espaços públicos ou privados, sendo esses virtuais ou físicos

Os espaços virtuais e físicos devem estar juntos, uma vez que o registro dos projetos realizados nos espaços físicos é compartilhado virtualmente, o que facilita as trocas de conhecimentos. Manter um registro das criações permite que esses documentos sejam revisitados e revisados em tempo real, o que ajuda na distribuição de conhecimento e criação de novos aprendizados (MIKHAK et. al. 2002).

-Espaços virtuais: são plataformas digitais onde é possível publicar suas ideias e trabalhos obtendo a colaboração de diversos indivíduos ao redor do mundo, o que permite que muitos projetos tenham aprimoramentos quase que em tempo real.

-Espaços físicos: são lugares onde as pessoas podem ir para prototipar suas ideias, transformando-as em artefatos tangíveis e passíveis de serem testados (CAPDEVILA, 2015). O potencial desses espaços vem sendo demonstrado através das escolas, que estão adotando seu uso para ensinar empreendedorismo e envolver os alunos na busca de soluções simples e criativas com baixo custo (EDUCAC, 2019). Os *makerspaces* possuem algumas vertentes como *hackerspaces*, que seguem os princípios hackers e são lugares em que os membros se encontram para falar de tecnologia, desenvolver seus projetos e trocar conhecimentos com os demais membros (HACKERSPACES.ORG, 2018); e Fablabs que precisam atender a requisitos como seguir o Fab Charter, proporcionar o acesso gratuito à comunidade pelo menos uma vez na semana (*open day*), ter as mesmas ferramentas que os demais espaços (enriquecendo dessa forma a rede de compartilhamento e possibilitando que um trabalho seja reproduzindo em qualquer espaço ao redor do mundo) e fazer parte da rede global de fablabs (FAB FOUNDATION, 2012).

3.º dimensão — Tecnologia

A terceira dimensão são as ferramentas que viabilizam a criação dos artefatos. Quando indivíduos tem acesso a ferramentas de design, programação e manufatura, um ambiente sustentável e de baixo custo é criado, porque reaproveitam-se muitos materiais que, de outra maneira, seriam descartados (MIKHAK et. al, 2002). A maior parte dos espaços possuem impressoras 3D, Arduino, máquinas de corte a laser, ferramentas de marcenaria e robótica, assim como computadores com softwares de criação e design (MAIETTA e ALIVERTI, 2015).

A Fab Foundation possui uma lista com mais de 700 ferramentas, que um fablab pode ter, para viabilizar que as ideias saiam do papel (FabLab io, 2019), o que exige uma alta verba para a construção e conservação desses espaços, uma vez que as muitas ferramentas precisam ser importadas e terem manutenção constante (MAIETTA e ALIVERTI, 2015). Estima-se que um fablab possua cerca de US \$100.000,00 em equipamentos, custo que passa a ser viável quando diluído entre os associados do espaço (HOLM, 2015).

Ferramentas que possibilitem ao usuário aprender e não somente produzir de forma sistemática, fazem com que as ideias sejam mais bem elaboradas e estejam em constante avanço. Juntando isso ao conhecimento que os usuários vão adquirindo, cada vez que usam os equipamentos, cria-se um círculo de interação entre as três dimensões mencionadas (MIKHAK et. al, 2002).

2.3 A INOVAÇÃO E O MOVIMENTO MAKER

O movimento *maker* facilita o processo de inovação porque ao desenvolverem seus objetos, os indivíduos precisam pensar de forma criativa de modo a encontrar soluções de baixo custo e fácil aplicação (EDUCAC, 2019). O movimento *maker* democratiza o acesso a conhecimentos e ferramentas, que antes estavam restritos a um grupo de indivíduos, devido à digitalização e colaboração nas tarefas ocasionadas

pelo avanço da internet nos últimos anos (BROWDER, ALDRICH e BRADLEY, 2019; HOLM, 2015). Com isso os *makerspaces* se tornam uma peça-chave nessa democratização, por oferecerem um valioso espaço para a inovação e criatividade através do acesso a recursos humanos que compartilham seus conhecimentos e ideias, formando uma densa rede de contatos de indivíduos com diferentes habilidades e experiências, e criando um cenário favorável ao surgimento de novos produtos e serviços (HOLM, 2015).

A existência dos *makerspaces* é importante (EDUCAC, 2019), não só por auxiliarem na prototipação, mas também por ajudarem os empreendedores a validar seus modelos de negócio, fornecendo *feedback* em tempo real, novos *insights* e conselhos. Eles aprendem a reproduzir suas invenções em grande escala, o que viabiliza a comercialização, além de ser possível identificar potenciais colaboradores e funcionários. Quando as invenções obtêm sucesso comercial, a tendência é que continuem como empresas independentes, ou que sejam adquiridas por empresas maiores; nesse sentido os espaços servem como grandes vitrines para novos empreendimentos (BIANCHINI e MAFFEI, 2012; BROWDER, ALDRICH e BRADLEY, 2019).

A principal forma de criação de produtos e/ou serviços nos *makerspaces* são inovações conduzidas pelos usuários, em geral, inovações mais sustentáveis que disruptivas. Entretanto, as inovações são cumulativas: primeiramente uma pequena mudança é feita, recebe diversas contribuições e, finalmente, tem-se um produto inteiramente novo. Esse ciclo transforma uma inovação sustentável em uma inovação disruptiva, o que abre uma nova gama de oportunidades (HOLM, 2015).

A busca das empresas por produtos inovadores é facilitada através do uso dos *makerspaces*. Ao incentivar que seus colaboradores utilizem esses espaços para aprender novas técnicas e ganhar dinamismo ou fornecer recursos para os *makers*, as empresas conseguem obter ideias originais e captar talentos (OBSTFELD, 2017; DOUGHERTY, 2012; DUNLAP-HINKLER, KOTABE e MUDAMBI, 2010). As empresas também devem estar atentas a entrada de novos *players* que ganham competitividade devido ao uso dos *makerspaces*, pois esses espaços possibilitam que pequenos negócios tenham acesso a ferramentas que antes só estavam disponíveis para as áreas de P&D das organizações e ao melhoramento contínuo devido ao trabalho compartilhado que esses locais viabilizam. As novidades que saem dos *makerspace* começam a conquistar mercados antes inexplorados. Para ilustrar, podemos citar o caso da Square: Jim e Jack, seus fundadores, utilizaram-se de um *makerspace* para prototipar sua invenção mudando completamente o modo de pagamento por aparelhos móveis (BROWDER, ALDRICH e BRADLEY, 2019; BIANCHINI e MAFFEI, 2012).

Mas, apesar de o movimento *maker* estar se expandindo conforme o acesso vai sendo democratizado, ainda existem muitos desafios a serem enfrentados. Um dos grandes impasses é que os próprios equipamentos ainda são muito caros, principalmente em países como o Brasil, que não possuem fabricação em território nacional e poucas pessoas estão qualificadas para operarem essas máquinas, algo primordial para auxiliar os criadores. Outro empecilho é que há poucos *makerspaces* no Brasil e os que existem, em sua maioria, são pagos, dificultando a democratização do acesso (EDUCAC, 2019; MIKHAK et. al, 2002).

Makerspaces possuem o potencial de ajudar no desenvolvimento social, como por exemplo, levar a sociedade a altos graus de comprometimento com o design, sustentabilidade e educação, mas sem a obrigatoriedade de se tornar uma ferramenta do empreendedorismo. O papel principal de um *makerspace* não é influenciar

diretamente no mundo empresarial, porém possui alto potencial para isso (HOLM, 2015).

3 METODOLOGIA

Para entender se os *makerspaces* estão funcionando da forma adequada, primeiro mapeou-se quais seriam esses espaços ao longo de todo território nacional.

O mapeamento foi feito procurando por espaços *makers* ou Fablabs no Brasil, utilizando a relação de espaços cadastrados no site da Fab Foundation; os espaços vinculados a organização de *hackerspaces*; os fablabs livres de SP; e demais espaços encontrados em redes sociais, tais como Facebook; Instagram; Twitter e GitHub. Ao localizar um espaço, buscou-se os endereços no mapa para confirmar se o local de fato existia (tal endereço, se conferisse, foi registrado), além de visitar os sites dos espaços e suas redes sociais, para determinar as ferramentas que possui e as atividades que realiza.

Foi verificado a situação do *makerspaces*, em outras palavras, se estão ativos ou não. Para isso foram considerados como desativados todos os espaços cujos endereços acusavam outro negócio e que as últimas postagens datavam de antes de 2015, uma vez que os espaços devem manter uma constante rede de comunicação (HOLM, 2015). Todos os espaços que ao serem pesquisados constavam como encerrados ou que possuíam comentários dos proprietários e frequentadores dizendo que não havia mais atividades foram considerados desativados também. Os *makerspaces* que possuem postagens de 2016 até o presente, mas que não tem um repositório para o compartilhamento de projetos *open source* no site do espaço, rede social ou demais sites de compartilhamento de códigos para programação, foram considerados em fase de planejamento, isso porque podem estar funcionando, porém, não tem todos os pontos que deveriam para serem considerados completos. Os espaços precisam manter um registro de seus projetos, de modo a compartilhar conhecimento e obter ajuda da rede de contatos, fazendo com que a destruição criativa aconteça de forma contínua (RESNICK, 2016; MIKHAK et al., 2002; DUNDON, 2002).

Identificou-se as atividades realizadas em cada espaço, o que levou a categorizá-los, de modo a compreender como estão sendo utilizados no Brasil:

- Educação: espaços que estão vinculados a alguma instituição de ensino, muitas vezes ficam localizados na própria instituição e suas atividades são focadas em aulas práticas;
- *Hackerspaces*: espaços que seguem os princípios hackers, e estão vinculados à organização de *Hackerspaces*;
- Serviços: espaços cujas atividades são voltadas a prestação de serviços para empresas ou pessoas físicas;
- Públicos: espaços mantidos pelos governos (municipais, estaduais ou federais) que possibilitam a utilização gratuita pela comunidade.

Espaços que possuem mais de um dos focos categorizados anteriormente foram agrupados como Outros;

Para compreender melhor o modelo de negócio que esses espaços estão adotando, categorizou-se a forma como eles estão sendo financiados. Para isso utilizaram-se as seguintes nomenclaturas: Patrocinadores (quando as escolas, faculdades ou empresas arcam com os custos do espaço); Prestação de serviços (sejam eles de prototipação, consultoria, aluguel de equipamentos, cursos, palestras, workshops, venda de produtos desenvolvidos no espaço); Mensalidade e doações (os membros ativos do espaço pagam um plano mensal ou anual, e demais

frequentadores podem fazer doações espontâneas); Governo (quando há investimentos públicos, sejam municipais, estaduais ou federais, para manter os espaços e que não estejam vinculados a escolas/faculdades públicas); quando há múltiplas fontes de investimentos agrupou-se como Outros.

Incluiu-se no mapeamento a quantidade de espaços pagos ou gratuitos, uma vez que a forma de ser financiado não possui relação com sua abertura para a participação da comunidade. Considerou-se gratuitos os espaços que estão sempre abertos para visita cuja entrada é livre de taxa e existe a possibilidade de realizar atividades fora do *open day*. Em casos que a visita do espaço é gratuita, mas o material é à parte, o espaço foi considerado como pago.

Como a literatura não determina quais ferramentas devem estar presentes em um *makerspace*, utilizou-se como referência as ferramentas determinadas pela Fab Foundation como as principais para o início das atividades em um fablab: impressora 3D, máquina de corte a laser, máquina CNC (*Computer Numeric Control*), fresadora para madeira, componentes eletrônicos e ferramentas para programação, como Arduino.

Com análise das atividades, foi possível também identificar se há o compartilhamento de conhecimento, a estimulação da imaginação na criação dos artefatos e qual a disponibilidade de ferramentas. Considerou-se um ponto para cada *makerspace* que possuísse: registro das atividades/projetos; que tivesse pelo menos três das cinco ferramentas (citadas anteriormente); que tivesse *open day*, pois ajuda na democratização do acesso e que estão ativos. Os *makerspaces* que possuíssem nenhum ou um ponto foram considerados com baixa contribuição, se continham dois a três pontos considerou-se com potencial, e com quatro pontos considerou-se a existência de contribuição para a inovação.

4 RESULTADOS

Foram mapeados 152 espaços, dentre eles 45 estão ativos, 82 em planejamento e 25 desativados, conforme tabela 1:

TABELA 1 - MAPEAMENTO

		Nome	Categoria	Financiamento	Impressora 3D	Corte a laser	CNC	Fresadora	Arduino	Registro	Open day	Status		
Norte	AM	Bug Hackers	Outros	Patrocinadores					x	N	S	Planejamento		
		Fab Lab Manaus	Serviços	Prest. Serv.	x	x			x	N	S	Planejamento		
	PA	Fab Lab Belém	Outros	Prest. Serv.	x	x	x		x	S	S	Ativo		
		Lab Maker Mocarongo	Educação	Mens./Doaç.	x				x	N	N	Planejamento		
		Tesla Hacker Club	Hackerspace	Não informado						N	N	Desativado		
Nordeste	AL	Oxe Hacker Club	Hackerspace	Mens./Doaç.						N	S	Planejamento		
	BA	Fab Lab Camassary	Serviços	Prest. Serv.	x			x	x	N	S	Planejamento		
		FabLab Escola Concept SSA	Educação	Patrocinadores	x	x	x				N	S	Planejamento	
		Fablab ITA	Serviços	Não informado	x	x	x		x	N	S	Planejamento		
		Mandacaru Hackerspace	Hackerspace	Prest. Serv.					x	N	S	Planejamento		
		Raul Hacker Club	Hackerspace	Mens./Doaç.					x	S	S	Ativo		
	CE	Zeroum Hackerspace	Hackerspace	Não informado							N	N	Desativado	
		[ForHacker]space	Hackerspace	Prest. Serv.					x	S	N	Ativo		
		Joy Fab Lab	Serviços	Prest. Serv.	x	x					N	N	Planejamento	
		Padlab	Educação	Patrocinadores	x	x		x	x	N	S	Planejamento		
		MA	Fab Lab Iema	Outros	Governo	x	x				N	S	Planejamento	
		PB	CGHackerspace	Hackerspace	Mens./Doaç.	x						S	S	Ativo
			Club Hacker JP	Hackerspace	Não informado							N	N	Desativado
			FabLab UFCG Brazil	Educação	Patrocinadores	x		x	X	X	N	N	Planejamento	
			Fablab UFPB	Educação	Outros	x	x		x		N	N	Planejamento	
PE		Fab Lab Recife	Outros	Prest. Serv.	x	x		x		N	S	Planejamento		
	Opala Fab Lab	Serviços	Patrocinadores	x			x	x	N	N	Planejamento			
PI	Teresina Hacker Clube	Hackerspace	Prest. Serv.							S	N	Ativo		
	Hacklab pipa	Hackerspace	Não informado							N	N	Desativado		
RN	Jerimum HackerSpace	Hackerspace	Não informado						N	S	Planejamento			
SE	Fab Lab Aju	Serviços	Não informado	x	x				N	N	Desativado			

Centro-oeste	DF	Calango Hacker Club	Hackerspace	Mens./Doaç.	x				x	S	S	Ativo	
		LABHacker	Público	Governo						S	S	Ativo	
	GO	Brasília Fab Lab	Serviços	Não informado	x	x					N	N	Desativado
		Fab Lab -Creae	Outros	Prest. Serv.	x	x	x				N	N	Planejamento
		Fab Lab GO	Serviços	Não informado	x	x					N	N	Planejamento
		FabLab Iporá	Serviços	Prest. Serv.	x				x		N	N	Planejamento
	MT	Thomas Maker	Educação	Prest. Serv.	x	x		x		x	N	N	Planejamento
		fab lab.au - UFMT	Outros	Patrocinadores	x	x	x				S	N	Ativo
	MS	USE Coworking	Outros	Não informado							N	N	Desativado
		FabLab Senai-UEMS	Educação	Patrocinadores	x						N	N	Planejamento
Sudeste	ES	Inorama Makerspace	Serviços	Mens./Doaç.	x				x	N	S	Planejamento	
		Pixa Hacker Club	Hackerspace	Não informado							N	N	Desativado
	MG	Anima Lab UniBH	Educação	Patrocinadores	x	x	x		x		N	N	Planejamento
		Área 31 Hackerspace	Hackerspace	Mens./Doaç.	x						S	N	Ativo
		Fab Lab Inatel	Serviços	Patrocinadores	x	x	X				N	N	Planejamento
		Fab Lab Newton	Serviços	Prest. Serv.	x	x	x				S	S	Ativo
		Fab Lab Unipam	Educação	Patrocinadores	x	x	x	x			N	S	Planejamento
		ISVOR Fab Lab	Educação	Patrocinadores	x	x	x				N	N	Planejamento
		Laboratório Aberto SENAI	Educação	Patrocinadores	x	x					N	N	Planejamento
		Triângulo Hackerspace	Hackerspace	Mens./Doaç.					x		N	S	Planejamento
	RJ	Carioca Hackerspace	Hackerspace	Não informado							N	N	Desativado
		Fab Lab Casa Firjan	Outros	Prest. Serv.	x	x	x				N	S	Planejamento
		Fab Lab da Firjan SENAI Benfica	Educação	Patrocinadores	x	x	x	x			N	N	Planejamento
		Fab Lab da Firjan SENAI Itaguaí	Outros	Patrocinadores	x	x	x		x		N	S	Planejamento
		Fab Lab Firjan SENAI Campos	Educação	Patrocinadores	x	x	X				N	N	Planejamento
		FAB LAB Rio	Serviços	Prest. Serv.	x	x	x				N	S	Planejamento
		FabLab da Firjan SENAI Resende	Educação	Patrocinadores	x	x	x	x			N	S	Planejamento
		Fablab Firjan SENAI Caxias	Educação	Patrocinadores	x	x	X				S	N	Ativo
		FabLab UERJ	Educação	Patrocinadores	x	x			x		N	N	Planejamento
		Firjan SENAI Niterói	Educação	Patrocinadores							N	S	Planejamento
		Mirako concept	Outros	Outros	x						S	S	Ativo
		Olabi	Outros	Prest. Serv.	x	x					S	N	Ativo
		UVA Fab Lab	Educação	Patrocinadores	x	x	x				N	N	Planejamento
		WeekendTinkers	Hackerspace	Não informado							N	N	Desativado
		SP	ABC MakerSpace	Hackerspace	Prest. Serv.					x		S	S
	AEON Fab Lab		Serviços	Não informado							N	N	Desativado
	Anima Lab		Educação	Patrocinadores	x	x					N	N	Planejamento
	BAIA HACKER		Hackerspace	Mens./Doaç.							S	N	Ativo
	Base 12		Hackerspace	Não informado							N	N	Desativado
	Bred Maker Fab Lab		Serviços	Prest. Serv.							N	N	Desativado
	Drone Lab Brasil		Serviços	Prest. Serv.							N	N	Planejamento
	Dumont Hackerspace		Hackerspace	Outros							N	N	Planejamento
	Engenho Maker		Serviços	Não informado							N	N	Desativado
Fab Lab Botucatu	Educação		Patrocinadores	x	x					N	N	Planejamento	
Fab Lab Casa da memória Itaquera	Público		Governo	x	x	x	x	x		S	S	Ativo	
Fab Lab Centro Cultural da Juventude	Público		Governo	x	x	x	x	x		S	S	Ativo	
Fab Lab Centro Cultural da Penha	Público		Governo	x	x	x	x	x		S	S	Ativo	
Fab Lab Centro Cultural São Paulo	Público		Governo	x	x	x	x	x		S	S	Ativo	
Fab Lab Centro de Formação Cultural Cidade Tiradentes	Público		Governo	x	x	x	x	x		S	S	Ativo	
Fab Lab CEU Heliópolis	Público		Governo	x	x	x	x	x		S	S	Ativo	
Fab Lab CEU Parque Anhanguera	Público		Governo	x	x	x	x	x		S	S	Ativo	
Fab Lab CEU Três Pontes	Público		Governo	x	x	x	x	x		S	S	Ativo	
Fab Lab Chácara do Jockey	Público		Governo	x	x	x	x	x		S	S	Ativo	
Fab Lab ENIAC	Educação		Patrocinadores	x	x	x			x		N	N	Planejamento
Fab Lab Escola SESI - Birigui	Educação		Patrocinadores	x	x						N	N	Planejamento
Fab Lab Escola SESI - Botucatu	Educação		Patrocinadores	x	x						N	N	Planejamento
Fab Lab Escola SESI - Campinas	Educação		Patrocinadores	x	x						N	N	Planejamento
Fab Lab Escola SESI - Diadema	Educação	Patrocinadores	x							N	N	Planejamento	
Fab Lab Escola SESI - Indaiatuba SP	Educação	Patrocinadores	x	x						N	N	Planejamento	
Fab Lab Escola SESI - Itu	Educação	Patrocinadores	x	x						N	N	Planejamento	
Fab Lab Escola SESI - Jundiaí	Educação	Patrocinadores	x	x						N	N	Planejamento	
Fab Lab Escola SESI - Limeira	Educação	Patrocinadores	x	x						N	N	Planejamento	

SP	Fab Lab Escola SESI - Ourinhos	Educação	Patrocinadores	x	x	X			N	N	Planejamento
	Fab Lab Escola SESI - Presidente Prudente	Educação	Patrocinadores	x	x				N	N	Planejamento
	Fab Lab Escola SESI - Ribeirão Preto	Educação	Patrocinadores	x	x				N	N	Planejamento
	Fab Lab Escola SESI - São José do Rio Preto	Educação	Patrocinadores	x	x				N	N	Planejamento
	Fab Lab Escola SESI - Suzano	Educação	Patrocinadores	x	x				N	N	Planejamento
	Fab Lab Escola SESI - Taubaté	Educação	Patrocinadores	x	x				N	N	Planejamento
	Fab Lab Escola SESI Vila Leopoldina	Educação	Patrocinadores	x	x				N	N	Planejamento
	Fab Lab Facens	Outros	Prest. Serv.	x	x	x	x	x	S	S	Ativo
	Fab LAB Facens	Serviços	Prest. Serv.	x	x	X	X		S	S	Ativo
	Fab Lab Galeria Olido	Público	Governo	x	x	x	x	x	S	S	Ativo
	Fab Lab PTS	Outros	Governo	x	x			x	N	S	Planejamento
	Fab Lab São Joaquim	Público	Governo	x	x	x	x	x	S	S	Ativo
	Fab Lab SP	Outros	Governo	x	x				S	S	Ativo
	Fab Lab Vila Itororó	Público	Governo	x	x	x	x	x	S	S	Ativo
	FabLab 3dtoy	Serviços	Prest. Serv.	x	x	x			N	N	Planejamento
	FabLab Cuiabá-BR	Serviços	Prest. Serv.		x	x		x	N	N	Planejamento
	FabLab Escola Concept RAO	Educação	Patrocinadores	x	x	X			N	S	Planejamento
	FabLab Escola Concept SP	Educação	Patrocinadores	x	x	X			N	S	Planejamento
	FabLab FAJ	Educação	Não informado	x					N	N	Desativado
	FabLab Mauá	Outros	Patrocinadores	x	x	x			N	N	Planejamento
	FEB 360°	Educação	Patrocinadores	x	x	x	x		S	S	Ativo
	Garagem Fab Lab	Outros	Prest. Serv.	x	x	x			S	S	Ativo
	Garoa Hacker Clube	Hackerspace	Mens./Doaç.	x	x	x		x	S	S	Ativo
	Hacker Clube A51 FZEA - USP	Outros	Patrocinadores					x	N	N	Planejamento
	HackLab Sorocaba	Hackerspace	Patrocinadores	x					N	N	Planejamento
	Inspere FAB LAB	Educação	Patrocinadores	x	x		x		S	S	Ativo
	INSTITUTO FAB LAB BRASIL	Serviços	Prest. Serv.	x	x				S	N	Ativo
	Intellecta	Hackerspace	Não informado						N	N	Desativado
	Laboratório Hacker de Campina	Hackerspace	Mens./Doaç.					x	S	S	Ativo
	Mirante Fab Lab	Outros	Não informado	x					N	N	Desativado
	PortoFabLab	Serviços	Não informado	x	x				N	N	Desativado
	SJC Hackerclube	Hackerspace	Não informado	x				x	N	N	Planejamento
Smart Mall	Educação	Patrocinadores	x	x				N	N	Desativado	
UNIP Fab Lab	Educação	Patrocinadores	x	x	x		x	N	N	Planejamento	
We Fab	Serviços	Prest. Serv.	x	x				N	S	Ativo	
PR	Fab Lab Cidadania Cajuru	Outros	Governo	x	x	x	x		N	S	Planejamento
	Fab Lab da Indústria - SES/SENAI/IEL CIC - Curitiba, Paraná, Brazil	Serviços	Prest. Serv.	x	x	x	x	x	N	S	Planejamento
	FabLab Curitiba	Serviços	Não informado	x					N	N	Desativado
	GaragemHacker	Hackerspace	Não informado						S	N	Ativo
	Hackerspace Maringá	Hackerspace	Não informado	x				x	N	S	Planejamento
	Laboratório de Fabricação Digital 3 Fronteiras	Público	Patrocinadores	x	x				N	N	Planejamento
	Laboratório R²	Outros	Não informado					x	N	N	Planejamento
	LHS - Londrina HackerSpace	Hackerspace	Mens./Doaç.	x				x	N	N	Planejamento
	Fablab Unilasalle	Educação	Patrocinadores	x	x		x		S	S	Ativo
	FabLab Unisinos POA	Educação	Patrocinadores	x	x			x	N	S	Planejamento
	Fabrique Lab	Serviços	Não informado						N	N	Desativado
	Laboratório Aberto	Serviços	Prest. Serv.	x					S	N	Ativo
RS	LIFE_Laboratório de Inovação e Fabricação Digital da Escola de Engenharia	Educação	Patrocinadores	x	x	x	x		N	N	Planejamento
	MateHackers	Hackerspace	Mens./Doaç.						S	S	Ativo
	POALAB	Educação	Não informado	x	x		x	x	S	S	Ativo
	TECNOFAB FabLab - FreeZone	Educação	Patrocinadores	x	x				N	S	Planejamento
	Usina Fab Lab	Serviços	Prest. Serv.	x	x				S	S	Ativo
	Caravela Hacker Club	Educação	Patrocinadores						S	N	Ativo
	Concas Hackerspace	Hackerspace	Não informado						S	N	Desativado
	Fab Lab Camboriú 360	Educação	Patrocinadores	x					N	N	Planejamento
SC	Fab Lab Florianópolis	Serviços	Prest. Serv.						N	N	Desativado
	Fab Lab Joinville	Serviços	Outros	x	x	x		x	N	N	Planejamento
	FabLab Unisul	Educação	Patrocinadores	x	x	x	x		N	N	Planejamento
	Hackerspace Blumenau	Hackerspace	Patrocinadores						S	S	Ativo
	Hackerspace Jaraguá do Sul	Hackerspace	Não informado						S	N	Desativado
	PRONTO3D	Educação	Não informado	x	x		x		N	N	Planejamento
	Tarrafa Hacker Clube	Hackerspace	Não informado					x	N	N	Planejamento
	UniAvan Fab Lab	Serviços	Patrocinadores	x	x			x	N	N	Planejamento
	XAP Hackerspace	Hackerspace	Não informado						S	N	Desativado

Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação ao processo de inovação e como os *makerspaces* estão estimulando com que isso aconteça, obtivemos a relação exposta na tabela 2:

TABELA 2 – MAKERSPACES E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A INOVAÇÃO

Categoria	Baixa contr.	Poten. p/contr.	Contribuição
Educação	37	9	4
Hackerspace	10	12	1
Serviços	12	8	3
Público		1	12
Outros	6	9	3
Total	65	39	23

Fonte: Elaborado pela autora.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Muitos espaços ainda estão nos primeiros passos de sua construção. 65% deles se encontram em fase de planejamento e apesar de isso dificultar a mensuração de sua participação no processo de inovação, foi possível verificar que 49% dos *makerspaces* atuam conforme as diretrizes estabelecidas, demonstrando sua contribuição para fomentar a inovação. Se os demais espaços em fase de planejamento vierem a se tornar ativos (de acordo com os parâmetros estabelecidos), poderemos observar um aumento no fomento da inovação.

A maior parte dos *makerspaces* são financiados por patrocinadores (41%), isso mostra uma tendência desses espaços estarem mais presentes em escolas e faculdades, o que nos leva a supor que as instituições estão buscando oferecer aulas mais práticas, possuir um diferencial em sua grade de cursos e incentivar o empreendedorismo no início da carreira profissional dos alunos, e, por isso acabam modificando a forma como as pessoas criam e aprendem (FabLabio, 2019). Demais espaços tentam um modelo de negócio baseado na prestação de serviços (21%) e planos de mensalidade (10%). Apesar da maior parte dos *makerspaces* serem pagos (76%), 48% de todos os espaços oferecem pelo menos um dia de uso gratuito, o *open day*, o que incentiva a democratização do acesso ainda que em baixa escala.

Com relação às ferramentas, a impressora 3D se mostrou presente na maior parte dos *makerspaces* (32%), sendo seguida da máquina de corte a laser (27%) e do Arduino (16%).

As regiões sudeste e sul do país concentram 77% dos *makerspaces* do Brasil onde há uma concentração de 66% das empresas (IBGE, 2017), São Paulo concentra 43% deles, sendo seguido pelo Rio de Janeiro que contém 9% e depois por Rio Grande do Sul e Santa Catarina com 6% cada.

Somente 23% dos espaços estão espalhados nas demais regiões (13% no nordeste, 6% no centro-oeste e 3% no norte), o que pode estar relacionado com o fato do acesso a essas ferramentas ser mais difícil nessas três regiões que nas regiões sul e sudeste, assim como a quantia de dinheiro para investimentos que costuma ser maior nestas regiões que nas demais. Observa-se que alguns estados ainda não possuem *makerspaces*, como é o caso do Acre, Amapá, Rondônia, Roraima, Sergipe e Tocantins.

Com a análise das atividades realizadas nos espaços, foi possível identificar que alguns *makerspaces* estão promovendo modelos interessantes voltados para a sustentabilidade, o que os torna inusitados em comparação com aqueles mais “tradicionais”, ou seja, que não se preocupam tanto com questões ambientais. Estes espaços “sustentáveis” educam as comunidades em que estão inseridos para que, juntos, cheguem em soluções sustentáveis que melhorem a qualidade de vida da

comunidade e respeitem ao máximo o meio ambiente. Como exemplo podemos citar o Lab Maker Mocarongo no Pará que dá aulas sobre empreendedorismo e tecnologia às comunidades ribeirinhas no Rio Amazonas e o Mirako Concept no Rio de Janeiro que, junto à comunidade, desenvolve projetos de biodigestores, energia fotovoltaica, captadores de chuva e técnicas de agricultura sustentável.

6 CONCLUSÃO

O uso dos *makerspaces* é positivo para o mercado nacional, uma vez que os espaços são fatores de impacto no potencial de mudanças, na forma como novos produtos e serviços são descobertos e explorados. Entretanto, para que tal potencial seja devidamente explorado, os *makerspaces* precisam estar consolidados como parte integrante do processo de criação.

Os *makerspaces* possuem as ferramentas, o conhecimento e a demanda necessários para estimular o processo de inovação. Contudo, ainda estão muito aquém de serem o ideal. Por ser algo recente, seus donos e usuários ainda estão aprendendo a trabalhar dessa forma e tentando amenizar os custos elevados, das mais diversas formas.

Ainda existem muitos desafios a serem enfrentados antes que esses espaços tenham força suficiente para serem agentes independentes no processo de inovação, como por exemplo, os investimentos em maquinário.

Contudo, ao tornarem-se economicamente viáveis, podem virar espaços de P&D fora das empresas, mudando as dinâmicas das companhias.

6.1 Futuros estudos

Por esse estudo ter sido limitado à pesquisa online, é necessário realizar futuros estudos de modo a acompanhar o crescimento, em número e qualidade, dos *makerspaces* no país, entender os motivos de muitos espaços fecharem, e quais fatores atraem mais usuários. É importante analisar o valor gerado pelos artefatos desenvolvidos, além de entender os novos modelos de negócio que podem surgir, compreendendo as diferentes formas de utilização dos *makerspaces* pelos *makers* e pelos empreendedores, e até mesmo analisar as formas com que a sociedade pode vir a se desenvolver e se beneficiar com esses espaços.

REFERÊNCIAS

AMSDEN, Alice Hoffenberg. *A Ascensão do Resto: Os desafios ao Ocidente de economias com industrialização tardia*. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

BIANCHINI, Massimo; MAFFEI, Stefano. **Could Design Leadership Be Personal? Forecasting New Forms of “Indie Capitalism”**. 2012. Disponível em: sci-hub.tw/10.1111/j.1948-7177.2012.00029.x. Acesso em: 15 jan 2020.

BILKESTEIN, Paulo. **Digital Fabrication and “Making” in Education: The Democratization of Invention**. 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/281495128_Digital_Fabrication_and_'Makin g'_in_Education_The_The_Democratization_of_Invention](https://www.researchgate.net/publication/281495128_Digital_Fabrication_and_'Making'_in_Education_The_The_Democratization_of_Invention). Acesso em: 03 jan. 2019.

BROWDER, Russel E.; BRADLEY, Steven W.; ALDRICH, Howard E. **The Emergence of the Maker Movement: Implications for Organizational and Entrepreneurship Research**. *Journal of Business Venturing*, jan. 2019.

CAPDEVILA, Ignasi. **Co-Working Spaces And The Localised Dynamics Of Innovation In Barcelona**. *International Journal of Innovation Management*. França, v. 29, n. 3, mai. 2015. Disponível em: sci-hub.tw/10.1142/S1363919615400046. Acesso em: 14 jan. 2020.

CASSON, Mark; WADESON, Nigel. **The Discovery of Opportunities: Extending the Economic Theory of the Entrepreneur**. *Small Business Economics*. Reino Unido, v. 28, p. 285–300, mar. 2007. Disponível em: sci-hub.tw/10.1007/s11187-006-9037-7. Acesso em: 18 nov. 2019.

COSTA, Rubens Vaz da. **A Teoria Do Desenvolvimento Econômico** - Joseph Schumpeter. São Paulo, 1982. Disponível em: <http://www.seccri.com.br/arquivos/1280330815.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2019.

CUNHA, Sieglinde Kindl da; NEVEZ, Pedro. **Aprendizagem Tecnológica e a Teoria da Hélice Tripla: Estudo de Caso num apl de Louças**. Vol 5, n 1, p. 97-111, 2008. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79103/83175>. Acesso em 16 out. 2019.

DERBONHA, Carlos Henrique et al. **O Movimento “Do It Yourself” e a Grande Indústria em Momentos de Crise**. Apresentado no XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-1498-1.pdf>. Acesso em: 02 out. 2019.

DOUGHERTY, Dale. **The Maker Movement**. 2012. Disponível em: https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV_a_00135. Acesso em: 14 jan. 2020.

DUNDON, Elaine. **The Seeds of Innovation: Cultivating the Synergy that Fosters New Ideas**. p. 196-198, 2002. Disponível em:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=84188fa2-432f-479a-86c5-9ceba3798a72%40pdc-v-sessmgr04>. Acesso em: 24 fev. 2020.

DUNLAP-HINKLER, Denise; KOTABE, Masaaki; MUDAMBI, Ram. Kotabe. **A Story Of Breakthrough Versus Incremental Innovation: Corporate Entrepreneurship In The Global Pharmaceutical Industry**. Strategic Entrepreneurship Journal. Boston, v. 4, p. 106-127, 2010. Disponível em: sci-hub.tw/10.1002/sej.86. Acesso em: 19 dez. 2019.

EDUCAÇÃO, Revista EDUCAC. **Movimento Maker**, vol 22, n 255, p 28 – 47, jan/fev 2019

ETZKOWITZ, Henry.; LEYDSDORFF, Loet. **The dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to Triple Helix of university-industry-government relations**. Revista Research Policy, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000. Disponível em: <http://www.oni.uerj.br/media/downloads/1-s2.0-S0048733399000554-main.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

FAB CENTRAL. MIT's Center for Bits and Atoms. Disponível em: <http://fab.cba.mit.edu/>. Acesso em: 06 ago. 2019.

FAB CHARTER, 2012. Disponível em: <http://fab.cba.mit.edu/about/charter/>. Acesso em: 18 dez. 2019.

FAB FOUNDATION. Massachusetts, 2020. Disponível em: <https://fabfoundation.org/#page-top>. Acesso em: 06 set. 2019.

FABLABS.IO. Disponível em: <https://www.fablabs.io/>. Acesso em: 07 set. 2019.

GERSHENFELD, Neil. **FAB: The Coming Revolution on Your Desktop – from Personal Computers to Personal Fabrication**, Massachusetts: Basic Books, 2005. Disponível em: http://courses.ischool.berkeley.edu/i290-2/s08/readings/Fab_Gershenfeld.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.

HACKERSPACES ORGANIZATION. Disponível em: hackerspaces.org. Acesso em: 06 jan. 2020.

HALBINGER, Maria A. **The role of makerspaces in supporting consumer innovation and diffusion: An empirical analysis**. Research Policy, New York, v. 47, n. 10, p. 2028-2036, dez. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.07.008>. Acesso em: 16 jan. 2020.

HOLM, Eric Joseph Van. **Makerspaces and Contributions to Entrepreneurship**. World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship, 2015

IBGE. **Demografia das Empresas e Estatísticas de Empreendedorismo**. Tabela 1.5. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/22649-demografia-das-empresas-e-estatisticas-de-empreendedorismo.html?=&t=resultados>. Acesso em: 04 fev. 2020.

MAIETTA, Andrea; ALIVERTI, Paolo. **The Maker's Manual: A Practical Guide to the New Industrial Revolution**. Califórnia, abr. 2015. Disponível em: <http://repo.desakupemalang.id/materi/Internet-of-Things/Make%20-%20The%20Maker%27s%20Manual%20-%20A%20Practical%20Guide%20to%20the%20New%20Industrial%20Revolution%20-%201st%20Edition%20%282015%29.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020.

MEDEIROS FILHO, Marisardo et al. **A importância da prototipação no desing de games**. 2013. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/37-dt-paper.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2019.

MIKHAK, Bakhtiar et. al. Fab Lab: an alternate model of ICT for development. 2002. Disponível em: <http://cba.mit.edu/events/03.05.fablab/fablab-dyd02.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2019.

MOILANEN, Jarkko. **Emerging Hackerspaces – Peer-Production Generation**. In: HAMMOUDA et al. Open Source Systems: Long-Term Sustainability. Chennai, 2012, p. 94 – 111

MORGADO, Eduardo Martins. **Inovação, Novos Conceitos Ampliado**. São Paulo: Revista de Ciências Gerenciais. v. 15, n 21, p. 225-235, 2011. Disponível em: <http://revista.pgsskroton.com.br/index.php/rcger/article/viewFile/2248/2148>. Acesso em: 10 ago. 2019.

NONAKA, Ikujiro; KROGH, Georg Von; VOELPEL, Sven. **Organizational Knowledge Creation Theory: Evolutionary Paths and Future Advances**. Organization Studies. Londres, v. 27, v. 8, p. 1179-1208, ago. 2006. Disponível em: sci-hub.tw/10.1177/01708406060666312. Acesso em: 19 dez. 2019.

OBSTFELD, David. **Getting New Things Done: Networks, Brokerage, and the Assembly of Innovative Action**. Stanford University Press. Stanford, 2017. Disponível em: <https://www.sup.org/books/extra/?id=9600&isbn=1503603091&gvp=1>. Acesso em: 09 dez. 2019.

RESNICK, Mitchel. **Tudo o Que Eu Preciso Saber (Sobre Pensamento Criativo) Eu Aprendi (Através de Estudos sobre Como Crianças Aprendem) no Jardim da Infância**. MIT Media Lab Cambridge, 2016. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/porvir/wp-content/uploads/2016/11/23120124/Mitchel-Resnick-Traduc%CC%A7a%CC%83o-Tudo-o-que-eu-Preciso-Saber.pdf>. Acesso em: 05 out. 2019.

RODRIGUES, Rúbia Pereira. **As Variantes dos Sistemas Nacionais de Inovação em Potências Emergentes**. Conjuntura Nacional, Minas Gerais, v. 11, n. 3, p. 71-76, nov. 2014. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/conjuntura/article/view/8692/7697>. Acesso em: 17 jul. 2019.

STACEY, Michael. **The FAB LAB network**: A global platform for digital invention, education and entrepreneurship. Innovations. Massachusetts, v. 9, n. ½, p. 221-238, nov. 2014.

TERWIESCH, Christian; ULRICH, Karl T. **Innovations tournaments – creating and selecting exceptional**. Boston: Harvard Business Press, 2009. Disponível em: <https://burnsclay.pbworks.com/f/T%26U-Chlto3-Preprint-Oct09.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2019.

THE CENTER OF BITS AND ATOMS. 2005. Disponível em: <http://cba.mit.edu>. Acesso em: 07 set. 2019.

VOGES, Jonathan. **Maintaining, Repairing, Refurbishing: The Western German Do-it-Yourselfers and their Homes**. De Gruyter, 2017. Disponível em: sci-hub.tw/10.1515/9783110532241-007. Acesso em: 25 set. 2019.