

Um Olhar sobre o Movimento Maker na Educação (Científica)

A Look about at the Maker Movement To (Science) Education

João Paulo Mannrich

Serviço Social da Indústria de Santa Catarina – SESI/SC
joao.mannrich@sesisc.org.br | jpmannrich@yahoo.com.br

Resumo

Trata-se de um ensaio teórico que busca contribuir para a discussão sobre a crescente influência do movimento maker na educação. Para tanto, exploramos pesquisas recentes, nacionais e internacionais, que nos permitem tecer reflexões e apontamentos. Apresentamos ideias e práticas que permeiam a educação maker e que podem contribuir para avançarmos na compreensão e no direcionamento de pesquisas com relação a esta abordagem para a Educação Científica. Por fim apresentamos algumas reflexões que podem ser exploradas em pesquisas futuras.

Palavras chave: educação maker, movimento maker, Paulo Freire, construcionismo, construtivismo, Faça Você Mesmo

Abstract

It is a theoretical essay that seeks to contribute to the discussion about the growing influence of the maker movement in education. To this end, we have explored some recent national and international research that allows us to make some reflections and notes. We present ideas and practices that permeate the education maker and that can contribute to advancing the understanding and direction of research in relation to this approach to Scientific Education. Finally, we present some reflections that can be explored in future research.

Key words: maker education, maker movement, Paulo Freire, construcionism, constructivism, Do It Yourself

Introdução

Nos últimos anos notamos um número crescente de adeptos, de forma mais explícita e estruturada, ao que ficou mundialmente conhecido como Movimento Maker. Podemos encontrar no mundo, e, especialmente no Brasil, diversas iniciativas associadas ao movimento, entre elas educacionais. Encontramos abordagens como empreendimentos que promovem a cultura maker com interesses industriais/comerciais no sentido da “nova revolução industrial” conforme cunhado por Anderson (2012), iniciativas educacionais do setor privado, como escolas, universidades e consultorias especializadas em conteúdos e práticas associadas ao movimento, e também no setor público, seja em escolas de educação

básica, seja em outros espaços educacionais¹. É inegável reconhecer que o movimento maker ganhou projeção em diversos setores da sociedade, também na educação.

Na tentativa de compreender o movimento maker, especialmente em seus desdobramentos educacionais, é interessante um olhar mais próximo para características de sua história recente e de propostas que emergem para o contexto educacional. Apesar de o movimento maker ter uma complexa gênese social, nos próximos tópicos apresentaremos alguns eventos que influenciaram seu crescimento, em particular para sua influência na educação científica, indicaremos fundamentos teóricos apresentados em trabalhos nacionais e internacionais que têm se dedicado ao tema, em promessas do movimento maker para a educação, e, por fim, traçaremos considerações e reflexões.

Sobre o Movimento Maker

O movimento maker está associado a ideia de criar, construir, fazer, remete àquele que faz algo, que coloca a “mão na massa”, pode ser entendido como uma extensão da cultura “Faça Você Mesmo” (Do It Yourself). Vai de encontro ao *modus operandi* moderno e contemporâneo da indústria de produção em massa, que reduz imensamente o poder dos indivíduos sobre o processo, uma espécie de contraponto à sociedade do consumo. Características transversais ao movimento maker remetem à prática de criar coisas de caráter físico e/ou digital ou na intersecção entre ambos, resultantes do desejo individual ou de objetivos partilhados por coletivos, bem como a prática de compartilhar projetos e colaborar no desenvolvimento dos mesmos (HAVERSON; SHERIDAN, 2014).

O resultado destas práticas pode ser facilmente encontrado em sites como Instructables, Maker Magazine, Thingiverse, GitHub, Wikimedia, YouTube, em projetos *opensource* (de código/hardware aberto) como o próprio Linux² (base de muitos sistemas operacionais abertos), plataformas físicas de prototipagem/programação como Arduíno e Raspberry Pi, impressoras 3D, cortadoras a laser, equipamentos para pesquisas científicas/tecnológicas³, entre muitos outros (BLIKSTEIN, 2017; SAMAGAIA; DELIZOICOV, 2015). O movimento envolve milhares de projetos criados, adaptados e compartilhados pelos “makers, dos mais simples aos mais complexos, mas, sobretudo, envolve comunidades dispostas a compartilhar suas descobertas e colaborar com outros.

Além de comunidades *on-line*, existem centenas de espaços físicos espalhados pelo mundo, como Fab Labs, (Bio) Hackerspaces, Makerspaces, TechShops, entre outros, estruturados em diferentes formatos (organização, pessoas, ferramentas, propósitos), que promovem a participação de interessados em criar algo. (SAMAGAIA; DELIZOICOV, 2015; BLIKSTEIN, 2017)

Algumas instituições, eventos e autores, principalmente norte-americanos, influenciaram sobremaneira a disseminação do movimento maker nos últimos anos, e seus desdobramentos no campo educacional, a nível mundial. Em 2001 foi criado o “Center for Bits and Atoms” no “Massachusetts Institute of Technology – MIT”, fomentado pela “National Science Foundation” norte-americana. Dirigido por Neil Gershenfeld, o centro foi criado para estabelecer relações entre as ciências da computação e as ciências físicas, o que vem a ser chamado hoje de “fabricação digital”. Em 2002 Gershenfeld foi ofertado o curso “How to Make Almost Anything” (Como Construir Quase Qualquer Coisa), destinado

¹ Ver, por exemplo: wefab.cc; mundomaker.cc; fablablivresp.art.br; sesisc.org.br/educacao-maker; infograficos.estadao.com.br/e/focas/movimento-maker/cultura-maker-e-coadjuvante-nas-escolas.php

² <https://pt.wikipedia.org/wiki/Linux>

³ Ver, por exemplo: hackteria.org/wiki/Generic_Lab_Equipment

inicialmente a estudantes pesquisadores e rapidamente interessou a outros estudantes que simplesmente queriam construir coisas. Na sequência o grupo desenvolveu um kit, sob o comando da *Fab Foundation*, organização sem fins lucrativos, que permite replicar o laboratório/espaço que ficou conhecido como “Fab labs”, acrônimo para “Fabrication Labs” ou “Fabulous Lab”. (GERSHENFELD, 2012).

Em 2004 a ideia de construir uma impressora 3D de código aberto apareceu na internet com o nome de RepRap (**Replicating Rapid**-prototyper – Protótipo Rápido Replicante), um projeto e uma comunidade que ganharia força nos anos seguintes e reduziria muitos os custos das impressoras 3D⁴. Hoje, uma pessoa física pode construir sua própria impressora 3D por menos de R\$ 1.000,00.

Em 2005, Dale Dougherty, fundador da Maker Media, criou a Make Magazine, uma publicação com edições anuais que oferece projetos maker aos seus leitores. De acordo com Dougherty, a revista retoma uma ideia abandonada no século XXI, estimulando as pessoas a desenvolverem novos *hobbies* ou novas habilidades associadas ao fazer. Em 2006 a revista Make Magazine expandiu suas ações com a criação de “Maker Faires” globais e “mini-Maker Faires” locais, eventos promovidos para makers se encontrarem presencialmente, compartilhar seus projetos, realizar apresentações, e incentivar o ecossistema de negócios ao redor do tema. A própria “The White House” (que representa o centro do poder político norte-americano), sob o comando do presidente Barack Obama, sediou uma “Maker Faire” em 2014. Até 2017 já ocorreram mais de 240 feiras do tipo em todo o mundo. (HAVERSON; SHERIDAN; 2014; DOUGHERTY; 2012)

Ainda em 2005, surgiu o site “Instructables” que promove o compartilhamento de projetos associados à cultura maker por meio de tutoriais criados por entusiastas ao redor do mundo. No mesmo ano, as primeiras placas de prototipagem “Arduino” surgiram e toda uma comunidade de desenvolvimento se instalou e ganhou o mundo massivamente⁵.

Em 2006 Mark Hatch fundou a “TechShop”, que por cerca de 10 anos foi um dos negócios mais promissores ao se referir ao ecossistema empreendedor associado ao movimento maker. A rede norte-americana fornecia diversos espaços físicos que continham ferramentas mecânicas e de fabricação digital para as pessoas desenvolverem suas ideias. Apesar de possuir mais de 9 mil membros e ter um importante papel na disseminação da cultura maker nos últimos anos, anunciou o fechamento de suas unidades por problemas financeiros. (TECHSHOP, 2017). Hatch (2014) propôs o “Maker Movement Manifesto” (Manifesto do Movimento Maker), documento no qual a discussão sobre o tema se dá pela cultura de criação/ inovação que o movimento proporciona por meio de alguns princípios: “make” (fazer), “share” (compartilhar), “give” (dar), “learn” (aprender), “tool up” (aprimorar ferramentas), “play” (entusiasmo no/pelo fazer), “participate” (participar da comunidade), “support” (oferecer suporte a membros/iniciativas) e “change” (mudança em você mesmo).

Em 2008 surgiu o site para compartilhamento de códigos de fabricação digital “Thingiverse”, permitindo que outros usuários modificassem ou simplesmente reproduzissem os projetos disponíveis pelos próprios membros. Em 2012 houve o lançamento da placa “Raspberry Pi”, desenvolvida a baixo custo para incentivar a educação em áreas associadas às ciências da computação e também impulsionar o desenvolvimento de tecnologias em países em desenvolvimento⁶.

Makers como Dougherty, Hatch e Anderson, conforme apontam Haverson e Sheridan (2014), enfatizam o caráter democrático associado ao movimento maker, por fornecer hardware barato, fácil acesso a equipamentos de fabricação digital, e pelo compartilhamento

⁴ <https://reprap.org/wiki/About>

⁵ <https://www.arduino.cc/en/Main/AboutUs>

⁶ <https://www.raspberrypi.org/about/>

de *softwares* e *designs* (projetos). Práticas como “fazer você mesmo”, colaboração e compartilhamento no desenvolvimento de projetos, fez com que o movimento maker conquistasse um lugar de destaque em vários setores da sociedade, impactando inclusive o contexto educacional.

Movimento Maker e Educação (Científica)

A ideia de educação, de maneira geral, representa os processos pelos quais os indivíduos compartilham e se apropriam de práticas, valores, hábitos, conhecimentos, habilidades e competências de determinada sociedade. Segundo dicionário Michaelis (2018, *grifo nosso*), educação é o “processo que visa ao desenvolvimento físico, intelectual e moral do ser humano, através da aplicação de métodos próprios, com o intuito de assegurar-lhe a integração social e a formação da cidadania.” A partir de Gohn (2006), mas não só, podemos organizar as formas que a educação acontece na sociedade em três modalidades: formal, não formal e informal, cada qual com tempos, atores, ações, interesses e metodologias próprias/distintas. O movimento maker abarca um conjunto amplo de atividades, ações, tempos, interesses e atores, e sua influência na educação pode englobar diferentes modalidades. Algumas iniciativas ensaiam sobre as diferentes apropriações e práticas associadas ao movimento maker na educação.

Samagaia e Delizoicov (2015) advogam sobre as características informais do movimento e em sua relação com a educação científica. Para os autores, os diferentes e diversos coletivos estruturados em torno de objetivos e práticas que envolvem espaços como Fab Labs, Hackerspaces e Makerspaces estimulam a troca de práticas e conhecimentos científicos e tecnológicos, o que promove diferentes relações entre a ciência, tecnologia e sociedade, um contraponto à estrutura formal educacional posta.

Em um levantamento amplo e detalhado, Bevan (2017) aponta para tensões que envolvem as diferentes visões acerca do movimento maker na educação, em virtude de diferentes apropriações, tais como: o estudante poder guiar seu próprio processo de aprendizagem, em virtude de suas ideias e interesses; propício para abordar conhecimentos e processos associados a abordagem STEM⁷ (Science, Technology, Engineering and Mathematics); como democratização do acesso a práticas associadas à invenção e produção; críticas a normativas-hetero vinculadas à imagem do movimento; proximidade com estruturas industriais e militares; suposto tom de surdez em dinâmicas sociais que privilegiam caminhos culturais particulares de ser e de fazer. Sua hipótese para tais tensões seria que o movimento maker, e sua influência na educação, é subteorizado, supervalorizado e de rápida proliferação, o que implicaria em um sistema pouco maduro do ponto de vista teórico-estrutural. A partir de uma revisão de literatura apresentada por Bevan (2017), os “programas maker” se ramificam em três tipos: voltados para o empreendedorismo (*entrepreneurship*); voltados para as habilidades STEM da força de trabalho (*STEM workforce skills*); e voltados para a educação (*educative Making*).

Uma análise superficial dos programas indicados por Bevan sugere que a primeira ramificação estaria mais associada a movimentos não formais e informais de educação. Já as duas últimas ramificações estariam mais associadas à educação formal e não formal. Desafios à integração do movimento maker na educação formal são apontados por Blikstein (2017), por exemplo, frente a lacunas pedagógicas, técnicas e legais associados ao tema.

Nos últimos anos houve um esforço, no campo de pesquisas em educação, particularmente em âmbito internacional, para que a influência do movimento maker na educação ganhasse força em termos de pesquisas teóricas e empíricas, especialmente na

⁷ Saiba mais em: <https://library.ucalgary.ca/c.php?g=255548>

relação entre o movimento maker na educação e o currículo formal da educação básica. Nesse contexto, Paulo Blikstein, brasileiro, idealizador e responsável pela iniciativa FabLearn na universidade norte-americana de Stanford, advoga para tendências que permitiriam uma apropriação do movimento maker pela educação. Para ele, a teorização do movimento maker na educação, apoiada em ideais progressistas de educação, como no construcionismo desenvolvido por Seymour Papert, alicerçado em ideais construtivistas vinculados a John Dewey, Jean Piaget e na própria pedagogia crítica de Paulo Freire, teriam, à luz do movimento maker, a oportunidade de tomar os holofotes da educação e promover uma revolução: o estudante no centro do processo de aprendizagem ao realizar e criar projetos que envolvem habilidades, competências e conhecimentos STEAM (acrônimo para Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) e promover autonomia para a prática plena da cidadania. Para Blikstein, a educação progressista dá conta de responder às demandas que o mundo do trabalho almeja, organizadas em torno das ditas habilidades do século XXI, e também à pedagogia crítica, que pressupõe a formação para a cidadania. (BLIKSTEIN; 2013; 2017)

Influenciado pelas ideias de Blikstein, pela pedagogia crítica de Paulo Freire e pela filosofia de Vieira Pinto, Barbosa e Silva (2017) analisa e categoriza a influência do movimento maker em perspectivas educacionais a partir de quatro conceitos: Fab Lab, que se caracteriza por espaços que oferecem equipamentos de fabricação mecânica e digital para o público e possuem características de funcionamento específicas; Maker Media Inc., que engloba a Maker Magazine e a Maker Faire, estando mais relacionado à ideia de "revolução industrial" e à associação de produtos e serviços alinhados à cultura maker; "laboratórios experimentais", termo utilizado para identificar vários espaços de design, alternativos a laboratórios comerciais; e FabLearn, que se associa à apropriação de tecnologia como forma de empoderamento social e prática de liberdade. Barbosa e Silva tece críticas ao modelo neoliberal associado ao movimento maker e sua influência na educação, em especial a algumas práticas atreladas a modelos supracitados, em particular à Maker Media, porque não estariam preocupados com o ideal de equidade na educação.

Outra pesquisa recente que buscou compreender a relação entre teorias progressistas que embasam a educação maker e práticas desenvolvidas em espaços educativos destinados a esse fim, também influenciada por ideias de Blikstein, foi desenvolvida por Tatiana Soster. Em sua tese, Soster (2018) analisou diferentes contextos e atores em espaços de educação maker norte-americanos, buscando compreender e contrapor teorias e práticas associadas ao movimento maker na educação. Já nas conclusões, um ponto que chama atenção:

Consequentemente pode-se afirmar que a educação Maker, ainda em construção, promete mais do que efetivamente cumpre, especialmente no que diz respeito à formação crítica de sujeitos e integração da prática Maker com todas as áreas de conhecimentos abordadas no contexto escolar através do currículo. (SOSTER, 2018, p. 131)

A constatação supracitada sugere que há avanços importantes a serem feitos no campo das práticas da educação maker para garantir coerência entre elas e ideias progressistas de educação.

Considerações Finais

Neste ensaio traçamos uma breve e recente história para o movimento maker e sua relação com a educação, científica em especial. Podemos notar que há um campo de pesquisa emergente, mas, para entender os diferentes formatos, práticas, atores, e teorias que estão vinculadas à educação maker, é necessário aprofundar reflexões e pesquisas.

A partir do exposto é possível levantar algumas inquietações: se o movimento promete mais do que entrega, conforme suscitado por Soster (2018), qual o nível de estruturação necessário à educação maker, em termos de currículo, para a promoção de uma educação científica crítica? Essa “lacuna” seria um efeito da simplificação do discurso/prática “aprender fazendo” associado à educação maker? Quais caminhos podem ser traçados para superar esta lacuna?

Até que ponto, a relação entre o movimento maker, a ciência, e a tecnologia e os diferentes atores e espaços envolvidos em práticas informais de ciência, conforme indicado por Samagaia e Delizoicov (2015), tem potencial para influir e estabelecer novas relações entre ciência e sociedade, e sobre a própria ideia de cidadania? Nessa mesma linha é possível questionarmos ainda: quais as potencialidades e os limites das diferentes modalidades de educação, formal e não formal em particular, associadas ao movimento maker na educação?

Parece não haver dúvidas de que a cultura maker, e consequentemente sua apropriação pela educação, tem potencial para contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, de engajamento social e do desenvolvimento da cidadania. Para Freire (1996, p. 33), um dos objetivos da educação é fazer o indivíduo “Assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos, capaz de ter raiva porque capaz de amar”. A educação maker possui estes ingredientes. Entretanto, é preciso encontrar as proporções e misturas capazes de garantir seu bom desenvolvimento.

Referências

ANDERSON, C. **Makers A nova revolução industrial**. Elsevier Editora, 2012.

BARBOSA E SILVA, R. **Para além do movimento maker**: Um contraste de diferentes tendências em espaços de construção digital na Educação. 2017. 240 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

BEVAN, B. The promise and the promises of Making in science education. **Studies in Science Education**. v. 53, n.1, p. 75-103, 2017. Disponível em: <https://www.ecsite.eu/sites/default/files/bevan_making_sse-min.pdf> Acesso em: 10 fev. 2019.

BLIKSTEIN, P. (2013). Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), **FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors**. Bielefeld: Transcript Publishers.

_____. The History and Prospects of the Maker Movement in Education. In: de Vries M. (eds) **Handbook of Technology Education**. Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham, 2017.

DOUGHERTY, D. (2012). The maker movement. **Innovations**, 7(3), 11–14. Disponível em < https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV_a_00135 > Acesso em: 7 de fev. 2019.

EDUCAÇÃO. In: DICIONÁRIO Michaelis. Editora Melhoramentos Ltda. 2015. Disponível em: < <http://michaelis.uol.com.br/busca?id=QX0y> >. Acesso em: 12 de out. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GERSHENFELD, N. **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> > Acesso em: 14 de out. de 2018.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

HALVERSON, E. R.; SHERIDAN K. M. The Maker Movement in Education. **Harvard Educational Review** Vol. 84 No. 4 Winter 2014.

SAMAGAIA, R; DELIZOICOV. D. Educação científica informal no movimento “Maker”. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

SOSTER. T. S. **Revelando as essências da Educação Maker**: percepções das teorias e das práticas. 2018. 176 f. Tese de Doutorado. Programa Educação: Currículo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP, 2018.

TECHSHOP. In: Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em: < <https://en.wikipedia.org/wiki/TechShop> >. Acesso em: 14 out. 2018.