

4

CAPÍTULO

A CULTURA *MAKER* EM PROL DA INOVAÇÃO NOS SISTEMAS EDUCACIONAIS

**MARCOS VINÍCIUS VANDERLINDE BROCKVELD,
MÔNICA RENNEBERG DA SILVA, CLARISSA STEFANI TEIXEIRA**

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A era da informação e da tecnologia vem permitindo acesso massivo as informações. As mudanças são bruscas e há transição de uma sociedade industrial para a sociedade do conhecimento. Entretanto, mesmo com as facilidades e consequentemente com as complexidades, a nova realidade vivida ainda apresenta destaque para o ser humano que cultiva habilidades de pensar criticamente e se adaptar às transformações (Nonaka & Takeuchi, 1997).

A facilidade para se relacionar e a facilidade de aprender são considerados como os aspectos mais desejados no mundo do trabalho, por exemplo (AFFERO LAB, 2016). Também são citadas a resolução de problemas complexos e o pensamento crítico como as duas habilidades mais raras de serem encontradas entre os profissionais. Neste ínterim, pensando em preparação para o futuro de crianças e jovens as grandes questões se associam em como a educação é realizada para os desafios e para uma vida adulta com pessoas criativas, resilientes, cujo senso de empatia e vontade de aprender sejam marcantes. Assim, é preciso estar em constante debate sobre o papel da escola na formação dos cidadãos que virão fazer parte deste contexto social. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

(LDB 9.394/96), diz que é papel da educação preparar o estudante “(...) para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho”. Porém o que se observa na realidade é que a estrutura do processo educacional “(...) ficou imune às diversas revoluções enfrentadas pela sociedade ao longo dos séculos. Sem dúvida, a escola é uma instituição social antiquada, conservadora e enrijecida” (Silveira, 2016, p. 117). Grande parte das escolas ainda segue um modelo de ensino estabelecido no século XIX, na Sociedade Industrial, que coloca o professor como fonte única do saber e os estudantes como sujeitos passivos que apenas recebem e replicam conhecimentos.

O que se tem hoje nas escolas é uma desintegração entre educação e contextos, e a aprendizagem se dá como um processo isolado da realidade social, sem visível aplicação e utilidade para grande parte dos “conteúdos”. Este modelo de escola está consolidado, “(...) e, por inércia e falta de visão dos decisores políticos, continua a ser seguido fielmente, ainda que adornado com uma superficial camada de tecnologia que lhe empresta uma aparência de modernidade, sem, no entanto, lhe mudar nada de essencial” (Figueiredo, 2016, p. 812).

Nos últimos anos foi possível ver a implementação de uma série de medidas para introduzir a tecnologia no ensino e assim tentar modernizá-lo, destacando-se: o programa Banda Larga na Escola, a criação do Centro de Difusão de Tecnologia e Conhecimento (CDTC), o Programa Computador Portátil para Professores, o Projeto e Programa UCA – Um Computador Por Aluno, Programa SERPRO de Inclusão Digital (PSID), o Projeto Computadores para Inclusão, e o PROINFO (Ramos, Cerny, Cavellucci, Silva Búrigo & Hassan, 2013). Com todos estes programas sendo criados, professores e escolas foram imbuídos de incluir tecnologias na sala de aula, mas as medidas de aporte financeiro na infraestrutura e as escassas formações não foram suficientes para que houvessem reais transformações nos métodos de ensino. Foram feitos muitos investimentos em equipamentos como em *tablets*, lousas digitais, ou até mesmo em kits de robótica. Entretanto, pode-se dizer que, por não terem sido inseridos de forma contextualizada nos currículos escolares e nos projetos político-pedagógicos, acabam sendo subutilizados e muitas vezes abandonados (Hinckel, 2015).

Já existem teorias, pesquisas e práticas que há muitos anos apontam para novas direções, e que buscam fugir das pedagogias da explicação e da autoridade preconizadas para a educação na era industrial buscando contribuir na execução dos quatro pilares da educação, apontados por Delors et al. (1999) – aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver juntos; e aprender a ser. Figueiredo (2016, p. 813), aponta as pedagogias da autonomia, da libertação e da partilha que “(...) ajustam-se na perfeição à era social em que se vive hoje”, trazidas nos estudos de Freire (1994), Bourdieu e Passeron (1970), Dewey (1938) entre outros.

Em comum, estas linhas de pensamento têm como princípios a busca pela equidade na educação, o protagonismo dos alunos, a formação de uma visão

crítica de sociedade e a importância de despertar nos alunos o espírito curioso e a paixão por aprender. Neste sentido, essas linhas de pensamento podem contribuir com o desafio de formar cidadãos preparados para viver em sociedade, que assumam posturas ativas mediante as circunstâncias de um mundo globalizado e competitivo, e que consigam adaptar-se às rápidas mudanças econômicas. Colaborando na construção de uma sociedade em que os indivíduos estejam preparados para empreender e inovar com propósito, desde os primeiros anos de vida.

Assim, uma das propostas que vêm ganhando força é o movimento *maker* no ambiente educacional. Estudos como os de Silva e Teixeira (2015) indicam que as estratégias *makers* tem agido a partir de pilares teóricos e pedagógicos: educação experimental; construcionismo; e pedagogia crítica. Entretanto, os mesmos autores indicam ainda que os números desses ambientes com impacto e alcance nos espaços escolares ainda não são conhecidos.

As práticas encontradas no âmbito escolar podem ser consideradas como inovações que buscam, entre muitos serviços oferecidos, amparar o processo de ensino-aprendizagem para com professores e alunos (Silva & Teixeira, 2015). Partindo dos pressupostos já apontados, o presente estudo tem como objetivo discutir princípios que orientam o movimento *maker* e que podem ser apresentados à sociedade como alternativa à formação de indivíduos melhor preparados para as demandas de mercado e para o futuro, de modo geral.

2. O MOVIMENTO *MAKER* E SEUS ESPAÇOS

O movimento *maker* é uma extensão tecnológica da cultura do “Faça você mesmo”, que estimula as pessoas comuns a construir, modificarem, consertarem e fabricarem os próprios objetos, com as próprias mãos. Isso gera uma mudança na forma de pensar (...) Práticas de impressão 3D e 4D, cortadoras a laser, robótica, arduino, entre outras, incentivam uma abordagem criativa, interativa e proativa de aprendizagem em jovens e crianças, gerando um modelo mental de resolução de problemas do cotidiano. É o famoso “pôr a mão na massa” (Silveira, 2016, p. 131).

Em um nível primário, a cultura do Faça Você Mesmo (DIY – *Do It Yourself*) traz a ideia do reaproveitamento e/ou conserto de objetos, ao invés do descarte e aquisição de novos. Em uma análise mais profunda, o DIY propõe uma mudança de visão sobre o que significa possuir algo, e também sobre os hábitos de consumo incutidos na visão de mundo dominante. Os avanços da indústria fizeram com que as pessoas perdessem o contato com as ferramentas e as iniciativas de conhecer aquilo que consomem (Zylbersztajn, 2015).

O movimento *maker* estende esse pensamento para outros campos da sociedade, como por exemplo a educação. Hoje o conhecimento é apresentado de forma pronta e estruturada, quase como se tivesse sido fabricado. O estudante con-

some as aulas – sem compreender como certos conceitos foram criados, com foco apenas no conteúdo que cada disciplina tem a transmitir. Enquanto que na abordagem de aprendizagem por resolução de problemas (ou desafios), tão disseminada em espaços de educação *maker*, é preciso quebrar os problemas em partes, partir de pressupostos para então chegar à solução, formulando teorias e construindo-as por meio da experimentação. Neste sentido, a educação associada ao movimento *maker* é diferenciada em relação às aulas tradicionais porque o aluno adquire ferramentas para compreender e aprimorar os conhecimentos recebidos nas aulas expositivas, ou seja, o estudante aprende a aprender.

A base do movimento *maker*, então, encontra-se na experimentação. Para a educação, a ampla exposição à experimentação pode significar processos de aprendizagem que promovam o trabalho coletivo e a resolução de problemas de forma criativa e empática. A estas atividades também se atribui uma maior taxa de retenção do conhecimento (Magennis & Farrel, 2005), como ilustrado na figura 1. Além disso, as situações de aprendizagem por desafios, ou para a resolução de problemas, promovem o protagonismo e a autonomia dos estudantes, colocando-os no centro do próprio processo de aprendizagem.

Neste sentido, o movimento *maker* vem sendo considerado como o próximo salto educacional e tecnológico, apresentando-se como alternativa às aulas tradicionais, que priorizam as metodologias expositivas consideradas passivas e repetitivas pela maioria dos estudantes.

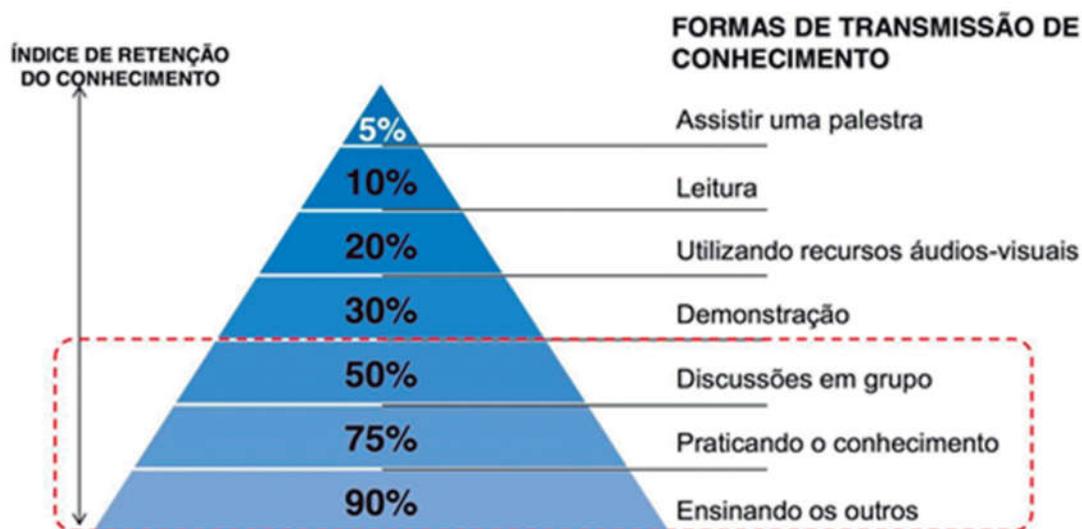


Figura 1 Pirâmide da aprendizagem.

Fonte: Elaborado com base em Magennis e Farrell (2005).

A partir deste *mindset* – o movimento e/ou cultura *maker* – surgem os espaços *maker*, que tem sua origem nos princípios de democratização dos meios de

produção, além da customização/personalização de produtos, espaços para “(...) fazer as tecnologias de fabricação serem acessíveis a “quase qualquer pessoa” e assim empoderar as pessoas para começarem o futuro tecnológico delas” (BANDONI, 2016, p. 53).

Espaços *maker* são ambientes onde aprendizes, designers, engenheiros e qualquer pessoa com uma ideia, podem exercer sua criatividade de forma segura e assistida, com o auxílio de facilitadores técnicos e/ou tecnologia no desenvolvimento do trabalho criativo.

Um dos tipos de espaços *maker* mais conhecidos – e que ajudaram a popularizar esta cultura – são os Fab Labs¹, que têm o propósito de serem locais onde se pode ‘construir quase qualquer coisa’. Após a fundação do primeiro Fab Lab, em 2003, no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), no laboratório interdisciplinar *Center for Bits and Atoms* (CBA), (Eychenne & Neves, 2013) a rede Fab Lab vem se expandindo pelo mundo. Hoje conta com mais de mil laboratórios, distribuídos em mais de trinta países, que trabalham em rede, seguindo uma metodologia descrita em um documento denominado Fab Charter². Nele estão descritos quais os princípios que um Fab Lab deve seguir, que tipos de serviços podem prestar, qual maquinário padrão devem possuir, entre outras coisas. O investimento inicial em máquinas, componentes e acessórios para a criação de um Fab Lab contendo um inventário completo proposto pelo CBA-MIT gira em torno de 300.000 reais (Eychenne & Neves, 2013).

Já os espaços não associados a rede Fab Lab possuem muitas variações. Alguns são focados em um tipo de material ou serviço específico, como marcenaria ou programação. Outros tentam suprir uma gama de áreas do conhecimento e investem em diferentes tipos de tecnologia. Sites como o Makerspace.com³ fazem a curadoria de iniciativas *maker* e as disponibilizam em uma lista de fornecedores, o que é útil para a consulta quando se está considerando quais ferramentas adquirir na montagem de um espaço *maker*.

3. METODOLOGIA

Por meio de revisão de literatura foram selecionados trabalhos apresentados nos principais congressos que abordam o tema movimento *maker* e que o relacio-

¹ No Brasil atualmente existem 40 Fab Labs. Disponível em: <www.fablabs.io>. Acesso em: 12 jan. 2018.

² Disponível em: <<http://fab.cba.mit.edu/about/charter/>>. Acesso em: 23 de maio 2017.

³ Site com diferentes iniciativas do movimento *maker* voltadas para a educação <https://www.makerspaces.com/makerspace-resources-ebook/>. Acesso em: 23 maio 2017.

na a práticas no ensino fundamental. Para tanto, o Fablearn⁴ que está presente em mais de 20 países e no ano de 2016 teve a sua primeira edição em solo brasileiro, realizada em São Paulo, com o tema “Promovendo Equidade na Educação pelo Movimento Maker”, foi consultado como principal fonte de busca de informações e coleta para análise das práticas realizadas no Brasil.

4. REINVENTANDO O ESPAÇO ESCOLAR: OUTRAS RECOMENDAÇÕES A CONSIDERAR

Partindo dos apontamentos de Zylbersztajn (2015) e Blikstein (2016), torna-se relevante promover uma reflexão acerca da importância de se reinventar o espaço escolar e como isso pode ser realizado. Na perspectiva de Zylbersztajn (2015) a mudança precisa vir de dentro para fora, já que, historicamente, grande parte das propostas de transformação foram apresentadas de forma impositiva, (de cima para baixo) e acabaram não se adequando a realidade de cada instituição. Neste sentido, o autor recomenda que educadores sejam envolvidos nos momentos de reflexão, na definição de uma visão compartilhada do que se deseja alcançar e como formadores de outros professores. Também se ressalta a importância de que o espaço (ou a iniciativa que representará o movimento *maker*) seja construído em colaboração com os alunos e a comunidade, desde que por adesão voluntária. Essa participação proporciona engajamento e apropriação das iniciativas, dando um senso de protagonismo e autoria para os envolvidos. Outro ponto importante é a formação de repertório e de redes de colaboração por meio de visitas a outros espaços similares.

Zylbersztajn (2015) aponta ainda alguns tópicos/temas que podem ser explorados nos processos de aprendizagem, a citar:

- **Ensino de programação:** sugere-se que seja planejada uma oficina sistemática, com aulas sequenciais pelo menos uma vez por semana.
- **Ensino de eletrônica e princípios de automação:** o autor ressalta o cuidado necessário para que este tópico não se detenha a exclusividade de alguns perfis: meninos, nerds, ou alunos que gostem de matemática e física.
- **Aplicativos para celular:** o ensino de métodos para criação de aplicativos para resolver problemas, ou ainda como otimizar o uso do celular antes de descartá-lo, são algumas opções para discutir como encontra-se o consumo de equipamentos *smartphone*, por exemplo.
- **Impressoras 3D:** sugere-se que até mesmo as peças da impressora sejam de fácil reposição e de manutenção descomplicada para alunos e professores.

⁴ Disponível em: <<http://fablearn.org/conferences/brazil2016/artigos/>>. Acesso em: 23 de maio 2017.

No entanto, para começar um espaço que carregue a bandeira do movimento *maker*, é essencial que se discuta a respeito da metodologia que dará sustentação às atividades deste local. Zylbersztajn (2015, p. 205) sugere a interação entre três áreas: design, arte e engenharia.

O **design** organiza o olhar para a função e valor das coisas que utilizamos. (...) Devemos ser capazes de buscar essência naquilo que produzimos e consumimos e para tal, é preciso estudar design. A busca da funcionalidade, do porque aquilo é utilizado associado a seu equilíbrio estético, como aquilo propicia mais conforto, segurança, equilíbrio. A **arte**, pois liberta-nos da visão superpragmática, operacional das nossas iniciativas. Nem tudo o que produzimos precisa necessariamente fazer algum sentido lógico ou servir para resolver problemas reais. Os artistas são oficinairos por natureza e sua presença nestes espaços de trabalho enriquece imediatamente as iniciativas. Por fim, a **engenharia** trazendo, aí sim, de modo ponderado com o equilíbrio do design e a liberdade da arte, a técnica para podermos operar e produzirmos melhor o que planejamos.

Um questionamento importante diz respeito à escolha do espaço físico, dentro do ambiente escolar. O ideal, de acordo com Zylbersztajn (2015), é que primeiro sejam observados os espaços já existentes na escola e que já representem, por si só, um ambiente diferenciado das salas de aula tradicionais. Além disso, propiciar a fusão entre espaços de aprendizagem de artes e ciências, equipando-os com ferramentas *maker* por exemplo, pode potencializar ambos os lados. Sugere-se, caso as alternativas anteriores não sejam possíveis, a construção de um espaço provisório, como uma tenda, um container ou uma construção pré-fabricada.

Quanto a infraestrutura do espaço, como já demonstrado anteriormente, um investimento em maquinário moderno pode ter um custo muito elevado. Por isso, recomenda-se que sejam feitos investimentos de forma gradual, de acordo com as condições e necessidades da instituição de ensino. As compras de equipamentos, a fabricação da mobília e a decoração do ambiente podem ser aliados a projetos com o envolvimento dos estudantes. Priorizar equipamentos que necessitem instalação e montagem, como impressoras 3D de baixo custo que são vendidas em kits com peças soltas e um manual explicativo, é uma iniciativa que instiga a curiosidade e o aprendizado da turma. Ações deste tipo desenvolvem nos interessados um senso de identidade e até mesmo uma paixão pelo local. Outro aspecto a ser considerado dentro do espaço é a mobilidade, tanto do mobiliário quanto dos equipamentos. A ideia é ampliar as ações colaborativas, portanto, a infraestrutura deve permitir rearranjos de grupos, e ao mesmo tempo facilitar a circulação. Outros pontos de atenção são a rede elétrica e a internet, que são essenciais em um espaço de trabalho como este. Novamente prezando a versatilidade, sugere-se optar por tomadas e régua distribuídas livremente e internet wireless, de boa qualidade (Zylbersztajn, 2015).

E como deve ser o perfil da pessoa responsável por este espaço? Idealmente, deveria haver um educador agindo como monitor do espaço, dando suporte aos estudantes ou aos docentes que tenham interesse em desenvolver algum projeto. Sem a necessidade de um perfil de formação específico, o essencial é que esta pessoa tenha uma postura mão na massa, isto é, que seja alguém que goste de aprender e de consertar as coisas, e que tenha aptidão para trabalhar com crianças e jovens. A carga horária deste profissional deve considerar a necessidade de o espaço estar sempre aberto e disponível para receber os alunos (Zylbersztajn, 2015).

Além disso, Blikstein (2016) também traz algumas contribuições teóricas e práticas sobre a implantação de ambientes *maker*. Diferentemente de outros autores, Blikstein (2016) inclui como referência a perspectiva freiriana, apontando o foco no humanismo de Paulo Freire como complementar à ênfase na criação de artefatos dada por Papert.

Neste sentido, o autor sugere um

modelo para implementar **ambientes de aprendizagem freireanos** com os seguintes componentes essenciais: primeiro, identificar um **tema gerador relevante para a comunidade**; segundo, **partir da cultura e da experiência tecnológica** da comunidade como base para a introdução de novas tecnologias; terceiro, deliberadamente usar uma **abordagem de mídia mista** (Abrahamson, Blikstein, Lamberty & Wilensky, 2005), em que alta e baixa tecnologia, dentro e fora da tela, e ferramentas de expressão de alto e baixo custo coexistem para a produção de objetos pelos alunos; por fim, **questionar** (ou “deslocar”) **certas práticas e pontos de vista considerados normais** nas escolas, mesmo aqueles aparentemente irrelevantes para o ensino e a aprendizagem. (Blikstein, 2016, p. 839)

A partir de alguns estudos de caso, Blikstein (2016) notou que o uso de kits caros e tecnológicos são dispensáveis, visto que é possível adquirir equipamentos simples – que podem ser desmontados e reconfigurados – por um valor mais acessível. Outro aspecto que tem muito impacto quanto ao empoderamento e o estabelecimento de confiança com os alunos: quando o tema a ser explorado é proposto por eles, nota-se maior motivação. Também associado a isso, o autor reforça que explorar novos conhecimentos na resolução de problemas dos aprendizes ou que relacionar áreas em que já tenham conhecimento e experiência prévia, acelera os projetos. Os estudantes também devem se sentir livres para exercer suas práticas. Outro aspecto a ressaltar, já comentado anteriormente, diz respeito ao papel dos professores, que devem se colocar como aprendizes junto com os alunos, e apenas contribuir com os processos de tomada de decisão, evitando o máximo possível tomar as decisões por eles. O professor passa a ser catalisador ou facilitador para que as interações aconteçam.

Como uma síntese de suas experiências na implementação da cultura *maker* no ambiente educacional, Blikstein (2016) criou uma lista de boas práticas que denominou “The Ultimate Construction Kit” (2013). Nela ele organiza as cinco principais práticas que devem ser evitadas ou valorizadas quando se tenta aplicar esta metodologia:

a) A síndrome do chaveirinho

As máquinas dos espaços *maker*, principalmente as impressoras 3D e cortadoras a laser, fazem com que seja relativamente fácil fabricar produtos de geometria complexa e que impressionam visualmente. Existem diferentes bancos de dados onde pessoas de todo o mundo compartilham seus trabalhos⁵, que podem ser facilmente baixados e reproduzidos em qualquer computador. Por isso, uma prática constantemente observada é a fabricação de projetos pré-existentes, com ape-lo apenas estético e demonstrativo, geralmente na fabricação de um *souvenir*, como um chaveiro ou outro objeto que sirva como enfeite. Esta prática deve ser evitada, pois na confecção de objetos projetados por terceiros não há uma clara identificação do processo de aprendizagem, nem de ganhos de protagonismo por parte dos estudantes. Cabe aos educadores afastar os aprendizes desses projetos que exigem pouca dedicação e direcioná-los para iniciativas que exigem mais esforço por parte deles, mesmo que em um primeiro momento elas não tenham um cunho estético muito bem desenvolvido.

b) O envolvimento gerado pela superação dos problemas

A chance de trabalhar livremente em um projeto, com possibilidades de múltiplos ciclos de *redesign* e tempo suficiente para desenvolver trabalhos complexos e de longo prazo trazem ao estudante uma experiência que dificilmente pode ser experimentada em sala de aula. Enquanto que no ambiente educacional convencional o ato de falhar é sinônimo de tirar notas baixas, nestes espaços é relacionado ao aprendizado e à melhoria contínua. Aprender com os erros e trabalhar para superá-los, além de aperfeiçoar o projeto, cria no aprendiz uma experiência de envolvimento extremo e a sensação de desenvolvimento pessoal.

c) Projetos altamente interdisciplinares

A educação convencional separa o conhecimento em “caixas” para que seja facilitada a sua exposição e estudo. No ambiente *maker*, esses limites artificiais tendem a ser permeados pelos projetos que podem trabalhar simultaneamente as mais diversas áreas do saber. Projetos como o piano de válvulas, pebolim humano ou a criação de fliperama (Coutinho et al., 2017), nem sequer podem ser

⁵ Lista com links de sites que disponibilizam modelos 3D pode ser encontrada em <<https://www.makerspaces.com/makerspace-resources-ebook/>>. Acesso em: 23 de maio 2017.

enquadrados em uma disciplina específica. Contudo, os educadores podem referenciá-los aos assuntos curriculares, criando conexões com suas disciplinas e situando o estudante no contexto da matéria.

d) **Aprendizado contextualizado em STEM**

O termo STEM que significa *Science, Technology, Engineering and Math*, representa um método para envolver nos estudos soluções de problemas reais que estejam relacionados com essas temáticas de forma contextualizada. Conceitos teóricos de física, por exemplo, são mais fáceis de serem compreendidos quando observados em um projeto manual. Indo mais a fundo, pode-se aprender matemática em estudos de outras áreas, como projetando uma maquete de um terreno na disciplina de geografia.

e) **Valorização intelectual de práticas familiares**

No método de educação tradicional o professor é colocado à frente da turma para que ensine seus conhecimentos aos alunos, sem considerar, porém, que os estudantes já possuem uma “bagagem” quando entram na sala de aula e ignorando o conhecimento que eles adquirem na sua vivência fora da escola, principalmente no âmbito familiar. A falta de relação com as experiências de vida dos estudantes dificulta o entendimento do conteúdo. Em um espaço *maker* eles têm a oportunidade de conquistar novas habilidades, considerando seus conhecimentos pré-existentes. Um aprendiz que entenda de artesanato ou construção por exemplo, pode fazer uso disso em seus projetos e contextualizar com os outros campos do conhecimento.

5. CONCLUSÃO

Iniciativas *maker* vêm seguindo diferentes perspectivas. É preciso estudá-las para reconhecer quais as melhores formas de abordagem e replicabilidade de boas práticas. Foi visto através da análise literária que o movimento *maker* é capaz de se sobrepôr a determinadas restrições financeiras, podendo ser adaptado a realidade da escola ou comunidade onde se pretende inseri-lo. O estudo apresentou alguns projetos como alternativas para suprir as necessidades de mudança na educação tradicional, seja por meio da inserção do espaço *maker* no ambiente escolar ou da criação de espaços voltados a crianças e jovens em idade escolar, com a finalidade de promover uma mudança cultural que instigue um espírito criativo e empreendedor nos alunos ainda em fase de formação. Viu-se que mais importante do que ter maquinário de última geração, é criar um espaço de interesse que empodere os estudantes com ferramentas que os auxilie a alcançar algum objetivo.

Portanto, um papel fundamental neste ambiente é o do educador, que deve deixar de ser o de professor detentor do conhecimento, como nos padrões de sala

de aula atual, para colocar-se num papel de auxiliar ou de guia para que os aprendizes possam desenvolver os seus próprios conhecimentos. Nessa experiência, estudante e educador precisam **aprender a aprender**. Sendo mais importante o percurso – ou seja, o processo de aprendizagem – com as experiências adquiridas provenientes dos acertos, e principalmente dos erros cometidos, do que o produto gerado como resultado final. É necessário que o espaço seja um ambiente que familiarize os jovens com práticas criativas e inovadoras e, assim, lhes dê as ferramentas necessárias para compreender melhor os problemas da realidade que os cerca e como utilizar seus conhecimentos e experiências para solucioná-los.

6. REFERÊNCIAS

- AFFERO LAB. (2017). *Habilidades de impacto*. As competências mais desejadas pelas empresas e os desafios para encontrar e desenvolver profissionais preparados. Disponível em: <<http://www.afferolab.com.br/report/habilidades-de-impacto/>>. Acesso em: 27 de junho de 2017.
- Bandoni, A. (2016). Já não se fazem objetos como antigamente. In: MEGIDO, V. F. (Org.). *A Revolução do Design: conexões para o século XXI*. São Paulo: Editora Gente, p. 50-61.
- Blikstein, P. (2016). Viagens em Troia com Freire: a tecnologia como um agente de emancipação. *Educação e Pesquisa*, v. 42, n. 3, p. 837-856.
- Blikstein, P. (2008). Travels in Troy with Freire: Technology as an Agent for Emancipation. In: Nogueira, C. A. & Torres, P. (Eds). *Social justice education for teachers: Paulo Freire and the possible dream*. Rotterdam, Netherlands: Sense, p. 205-244.
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and ‘making’ in education: The democratization of invention. *FabLabs: Of machines, makers and inventors*, v. 4.
- Cordova, T. & Vargas, I. (2016). Educação Maker SESI-SC: inspirações e concepção. In: *1ª Conferência FABLEARN Brasil. Anais... 2016*. Disponível em: <http://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_108.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2017.
- Coutinho, R. et al. (2017). *Ensinar é aprender: situações de aprendizagem do Senai SC em 2016*. 1. ed. Florianópolis: Expressão.
- Delors, J., Al-Mufti, I., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B. et al. (1999). Educação: um tesouro a descobrir: relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. *Educação: um tesouro a descobrir: relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*.
- Eychene, F. & Neves, H. (2013). *Fab Lab: a vanguarda da nova revolução industrial*. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil.
- Figueiredo, A. D. (2016). A Pedagogia dos Contextos de Aprendizagem. *Revista e-Curriculum*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 809-836.

- Hinckel, N. C. (2015). A escola e as competências para o século XXI. In: Teixeira, Clarissa Stefani; Ehlers, Ana Cristina da Silva Tavares; Souza, Márcio Vieira de. (Org.). *Educação fora da caixa: tendências para a educação no século XXI*. Florianópolis: Bookess, v. 1, p. 61-82.
- Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (1996). Dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 27 de junho de 2017.
- Magennis, S. & Farrell, A. (2005). Teaching and learning activities: expanding the repertoire to support student learning. *Emerging issues in the practice of university learning and teaching*, v. 1.
- Maltempi, M. V. (2005). Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: Reflexões e Perspectivas. In: V Congresso Ibero-americano de educação matemática (CIBEM). Porto, Portugal, 17 a 22 de julho. Anais em CD.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997). *Criação do conhecimento na empresa: como as empresas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campus.
- Raabe, A. L. A., Santana, A. L. M. & Burd, L. (2016). Lite Maker: Uma estação móvel que possibilita transformar a sala de aula em espaço maker. In: 1ª Conferência Fablearn Brasil. *Anais...* 2016. Disponível em: <http://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_149.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2017.
- Ramos, E. M. F., Cerny, R. Z., Cavellucci, L. C. B., Silva, M. R. da. Búrigo, C. C. D. & Hassan, E. B. (2013). *Curso de especialização em educação na cultura digital: documento base*. Brasília: Ministério da Educação.
- Silva, K. & Teixeira, C. S. (2015). Movimento maker: os Fab Labs e o contexto da educação. In: Teixeira, Clarissa Stefani; Ehlers, Ana Cristina da Silva Tavares; Souza, Márcio Vieira de. (Org.). *Educação fora da caixa: tendências para a educação no século XXI*. Florianópolis: Bookess, v. 1, p. 11-29.
- Silveira, F. (2016). Design & Educação: novas abordagens. p. 116-131. In: Megido, Victor Falasca (Org.). *A revolução do design: conexões para o século XXI*. São Paulo: Editora Gente.
- Zylberstajn, M. (2015). Muito além do maker: esforços contemporâneos de produção de novos e efetivos espaços educativos. In: Teixeira, Clarissa Stefani; Ehlers, Ana Cristina da Silva Tavares; Souza, Márcio Vieira de. (Org.). *Educação fora da caixa: tendências para a educação no século XXI*. Florianópolis: Bookess, v. 1, p. 189-208.