

MOVIMENTO MAKER: A EDUCAÇÃO COMO APRENDIZAGEM CRIATIVA¹

Rodrigo Barbosa Oliveira e Silva ²

RESUMO

Este artigo tem como objetivo promover uma reflexão acerca da importância do movimento maker e do uso deste recurso na atual conjuntura educacional, relatando a aprendizagem mão na massa, suas possibilidades educacionais e o ensino personalizado nas aulas revelando a relação entre os conteúdos trabalhados nos componentes curriculares envolvidos e a abordagem do fazer. Com a realização deste trabalho buscamos desenvolver uma prática pedagógica que a partir de um tema gerador viesse contribuir ao alcance do aprendizado significativo das disciplinas, mostrando que é possível nos desprender do modelo de educação tradicional e gerar conhecimento através do uso de práticas de ensino mais flexíveis.

PALAVRAS-CHAVE

Maker. Aprendizagem. Educação.

¹ Este artigo apresenta alguns dos elementos estudados no Curso “Pós-graduação EaD em Metodologias Ativas” e foi apresentado ao final do curso Metodologia Ativas sob a orientação do Prof. MSc. José Anierivson Souza dos Santos.

² Graduado em Gestão de Recursos Humanos pela Faculdade de Comunicação Tecnologia e Turismo de Olinda. Possui Especialização em Psicologia Organizacional e do Trabalho pela Facottur. E-mail: b.rodrigo11@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

Vivemos um tempo em que é muito fácil descobrir como fazer as coisas. Temos acesso mais fácil e rápido a qualquer tipo de informação. Hoje aprendemos assistindo vídeos e tutoriais, compartilhando ideias e construímos coisas com uma facilidade nunca antes vista. Tudo isso faz parte de um novo movimento da nossa era, que vem sendo chamado de Movimento Maker.

Dentro deste conceito, somos incentivados a “colocar a mão na massa” e fazer acontecer. A palavra Maker, inclusive vem do inglês, significa “fazer” e tem uma relação direta com o termo faça você mesmo (ou do inglês DIY ou *do it yourself*). Temos notado um movimento no mercado. As instituições de ensino estão assimilando os conceitos dessa super tendência educacional e estão trazendo o Movimento Maker para dentro da escola. Algumas escolas já estão investindo em espaços diferenciados de aprendizagem, os chamados Espaços Makers. Isso visa, além de uma diferenciação da concorrência da região, a possibilidade de os alunos avançarem e ampliarem o seu repertório e conhecimento. Para melhor compreender a construção dos itens em um único texto para a introdução acompanhe as dicas abaixo.

O propósito de criar um Espaço Maker na escola é garantir um ambiente personalizado, em que os alunos expressam toda a sua criatividade e participam de experiências e projetos interdisciplinares, o que traz inúmeros benefícios a curto, médio e longo prazo. Imagine quantos diferenciais um aluno que teve a oportunidade de participar de projetos científicos ainda no ensino fundamental terá quando ingressar em uma universidade? Pensando um pouquinho mais lá na frente, no mercado de trabalho. Esse mesmo aluno que realizou atividades dinâmicas e pôde expressar toda sua criatividade e conhecimento através de projetos maker, certamente estará à frente de candidatos que não foram estimulados desde cedo. Um ponto fundamental a se pensar para o futuro dos estudantes.

A aprendizagem criativa pode ser entendida como uma transformação pessoal a partir da conquista de novas habilidades e conhecimentos, que ocorrem através do engajamento direto na realização de projetos particulares ou coletivos que sejam genuinamente relevantes para os envolvidos, e aposta que a inovação está voltada para pessoas, tornando-as capazes de lidar com a tecnologia que muda o tempo todo, guiando para o desenvolvimento de seres criativos capazes de desenvolver produtos em qualquer contexto.

Na maioria dos casos, a educação formal carece do espírito da brincadeira e da descoberta, e aos alunos não falta apenas a experiência de fazer, ou as ferramentas necessárias

para construir coisas, muitas vezes eles têm um déficit tátil. A aprendizagem criativa pode suprir esta necessidade permitindo ao aluno criar e desenvolver seus projetos, trabalhando de maneira criativa, engajadora e envolvente com o conteúdo das aulas.

Diante do exposto, o presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória que, segundo Gil (2008), tem como finalidade desenvolver e esclarecer conceitos e ideias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato. A abordagem utilizada foi qualitativa que, para Rauén (2002, p. 192), apresenta algumas características:

[...] a) tem base na óptica da realidade, construída por indivíduos interagindo com seus mundos sociais; b) esforça-se para compreender situações únicas, como parte de um contexto particular e de suas interações [...] c) o pesquisador é instrumento primário da coleta de dados; d) envolve, frequentemente, pesquisa de campo [...].

A abordagem qualitativa tem o objetivo de conhecer a realidade estudada, sendo importante na identificação conceitual de valores encontrados para estudar questões difíceis de quantificar, como sentimentos, atitudes individuais, crenças e etc.

Este trabalho está dividido em três partes. Na primeira, iremos abordar sobre o movimento maker, apresentando seu conceito, suas características, principais teóricos e vantagens. Na segunda parte iremos tratar sobre a importância da cultura maker dentro das escolas, e na terceira parte iremos explicar a aplicação da cultura maker nas escolas.

2 MOVIMENTO MAKER

Atualmente a tecnologia é um instrumento que faz parte da nossa cultura e da nossa rotina, no entanto, a aplicação desta ferramenta na sala de aula ainda é um desafio para muitos educadores, seja por falta de recurso, seja pela falta de conhecimento da sua aplicação de forma eficaz no ambiente educacional. Uma alternativa para solucionar esse problema pode ser o emprego da cultura maker nesses espaços. Através dela, alunos e professores entram em contato com a cultura do faça você mesmo – *Do it yourself*, aproximando tecnologia e pessoas em faixas etárias diferentes.

A filosofia DIY - *Do it Yourself*, em um nível básico propõe reutilizar e consertar objetos, mais do que descartar ou comprá-los novamente. Num nível mais profundo, é também uma ideia nova sobre o que significa possuir algo. 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).

Na educação, o movimento maker surgiu com pensamento do matemático sul africano Seymour Papert, seguidor do construtivismo de Piaget. Trabalhando com crianças e observando como elas trabalhavam com programas de computadores e eletrônica, Papert desenvolveu a teoria construcionista, cuja principal diferença em relação ao construtivismo é a valorização do meio cultural no desenvolvimento, onde o aluno constrói o conhecimento a partir dos seus interesses, enfatizando a construção de objetos reais na produção deste conhecimento utilizando a tecnologia como recurso.

O construcionismo de Papert afirma que essa construção é bem percebida quando os alunos constroem, fazem e compartilham publicamente objetos. Sua teoria está no centro do “fazer”, surgindo a partir daí o conceito de aprendizagem criativa baseada em quatro pilares: o trabalho por projeto, a paixão do aluno em fazer algo, o trabalho colaborativo e o pensamento lúdico. Por tanto, a aprendizagem criativa, surgiu através da percepção sobre as novas tendências em educação e da necessidade de alavancar o modelo educacional desejado por todos nós, que é a educação para o pensar. “Uma educação crítica reflexiva, onde o professor vai trazer o aluno a ser o protagonista e criador da sua própria história. O ato de ensinar exige respeito à autonomia do ser educado e o professor que desrespeita a curiosidade do aluno, está infringindo os princípios fundamentalmente éticos da existência, afogando a liberdade do educando e tirando seu direito de estar sendo curioso e inquieto” (FREIRE, 1996, p. 35).

Neste sentido, a cultura maker nos proporciona trabalhar esta autonomia, pois fazendo uso dessa cultura o professor irá trabalhar com a aplicação dos conhecimentos trabalhados em sala, utilizando a prática, partindo de uma situação ou desafio, de uma pergunta, levando o aluno a solucionar, criar, testar, desenvolvendo assim a criatividade e o senso crítico. Para Fábio Zsigmond (2017), a aprendizagem mão na massa dentro da educação, segue algumas correntes, segundo o autor, uma diz que para ser maker o fazer tem que ter uma parte digital e outra corrente afirma que basta você construir algo significativo como resultado da resolução de problemas, sem necessariamente fazer uso da tecnologia, utilizando materiais que tenha ao alcance das mãos. Zsigmond, explica ainda que o mais difícil na educação mão na massa não é a construção do espaço maker e sim a operação desse espaço, já que este último processo passa pelo fator humano, e esse é o grande desafio: mostrar uma nova maneira de pensar a educação trabalhando com projetos, resolvendo problemas reais ou desafios onde se envolvem uma série de disciplinas, onde o professor que está ao mesmo tempo como mediador desse conhecimento, precisa deixar que o processo

criativo aconteça, saindo da sua zona de conforto, que é o conhecimento acerca de sua disciplina, entrando no mesmo nível de conhecimento que os alunos. “A essência das ações destes coletivos consiste na constituição de grupos de sujeitos, amadores e / ou profissionais atuando nas diferentes áreas ligadas a ciência e a tecnologia, que se organizam com o objetivo de suportar mutuamente o desenvolvimento dos projetos dos seus membros” (SAMAGAIA, 2015, p. 2).

Portanto, no tocante ao uso desse modelo educacional está a transformação de algumas percepções no modelo de educação tradicional. A partir da educação maker, podemos observar mudanças na forma de aprender, ensinar e avaliar a aprendizagem. Ao trabalhar com o fazer o professor aprende uma nova metodologia de ensino, onde ele também precisará ir em busca do conhecimento para oportunizar um ambiente de aprendizagem voltado para verificação de possibilidades, pois durante o processo de construção o aluno vai errar, tentar de novo, descobrir possibilidades e o professor precisa estar atento a este processo, buscando novas formas de ensinar. O aluno, que deverá estar no centro da metodologia, não terá mais o aprendizado onde ele ficava só decorando ou estudando para provas. O estudante estará sendo desafiado a construir seu conhecimento, trabalhando em conjunto com seus colegas, compartilhando e evoluindo.

E por fim, a forma de avaliação que também é um fator importante no processo ensino/aprendizagem não será mais na forma de prova. O professor deverá avaliar o processo de construção do aprendizado, o trabalho colaborativo, a resiliência do aluno, levando em consideração o caminho percorrido para a resolução de problemas. Por fim, destaca-se o fato de que a educação mão na massa não é instrumento característico de uma disciplina, e sim de todas. Ao contrário do que acontece na educação tradicional, onde os conteúdos são repassados de forma isolada, neste tipo de educação a proposta é apresentar aos alunos a possibilidade de adquirir uma vasta rede de conhecimentos indissociáveis, organizados em uma estrutura fundamentada na autonomia, no interesse individual e no prazer de cada sujeito em permanecer no processo (SAMAGAIA, 2015). Portanto, o foco da cultura maker é o uso do conteúdo das disciplinas para uma solução que partiu dos alunos, despertando neles a liberdade e o empoderamento, para construir, para fazer, deixando-os mais motivados e melhorando assim o rendimento escolar.

3 A IMPORTÂNCIA DA CULTURA MAKER DENTRO DAS ESCOLAS

Um dos principais benefícios da cultura maker é a democratização do conhecimento a respeito do fazer. Não é mais necessário que as informações da criação de

determinados itens fiquem restritas a determinadas escolas, já que as pessoas são plenamente qualificadas para “fazer elas mesmas”. Na aprendizagem, a cultura maker, representa uma mudança na forma de ensinar, deixando que o aluno se torne responsável por experimentar na prática a teoria que aprendeu. Ter um espaço maker é essencial para caminhar junto à Cultura Maker, pois este espaço visa providenciar todos os utensílios necessários às atividades a serem desenvolvidas, desde equipamentos digitais como computadores, impressoras 3D e tablets à ferramentas e equipamentos de marcenaria e eletroeletrônica.

De forma equívoca, algumas instituições pensam que equipar qualquer espaço com ferramentas e aparelhos diversos sem dimensioná-los ao seu público-alvo é o bastante para construir um espaço maker. Este é um erro perigoso que pode ocasionar acidentes. A escolha de ferramentas e utensílios deve ser feita com responsabilidade, pensando em quem irá utilizá-las – isto é, os alunos. Quando este cuidado é tomado, não somente a segurança é garantida, como também a diversão, a inovação e o aprendizado.

O relatório da UNESCO sobre educação para século XXI, publicado em 2010, também conhecido como “Os quatro pilares da educação” do século 21, tem como proposta uma educação direcionada para as quatro competências que se predizem necessárias para o cidadão do século 21: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver com os outros, aprender a ser. Segundo descrito no relatório a educação tradicional enfoca o aprender a conhecer e também o aprender a fazer. Porém estes não seriam suficientes sem os outros domínios da aprendizagem mais subjetivos e dependentes da pessoa.

Levando em conta esses pressupostos, é reconhecido que o aluno do século 21 faz parte de uma nova geração conhecida como “geração Z”. Diferentemente das outras gerações, esta é uma geração questionadora, que está sempre em busca do novo, que tem a necessidade de entender o que está acontecendo, pois estão sempre conectados por meio de dispositivos eletrônicos e por isso tem acesso à informação em tempo real. É dever da escola e dos docentes adaptar-se a esta nova realidade a fim de entender as expectativas do seu público-alvo: os estudantes.

Segundo Soffner (2007), em relação direta com o aprender, sabemos que ensinar não é apenas transferir para alguém o conteúdo dominado pelo professor. É tarefa complexa de comunicação e motivação, e muito mais do que o simples ensinar de fatos, teorias e métodos. Para o autor é preciso capacitar o aluno para o pensamento racional e crítico, para a solução de problemas reais, e para a tomada de decisões importantes, com uma sólida capacidade de avaliação crítica da informação disponível, a fim de construir conhecimentos de ampla aplicação em sua vida pessoal e profissional. Mais que isso, é preciso ser autossuficiente nas questões da aprendizagem. Isto mostra que a educação precisa ser entendida como um processo de formação que cuide do indivíduo como um todo, não se

restringindo à transmissão de conteúdos. Para tanto, a inclusão de competências socioemocionais na educação precisa ser intencional.

É importante ressaltar que a apropriação do movimento maker no campo da educação embora seja recente, não apresenta uma perspectiva única. Existem diferentes caminhos para se repensar o uso das tecnologias digitais nas escolas e, embora claramente inspirados na cultura maker, outras possibilidades vêm despontando como alternativas viáveis economicamente e operacionalmente para disseminar uma cultura digital mais engajada e menos passiva. Considerando o avanço da discussão dos elementos da cultura maker na Educação com a criação de espaços e estratégias em escolas e cursos da rede privada de ensino e a existência de espaços alternativos de formação como os FabLab, é importante ampliarmos e aprofundarmos as investigações sobre as possibilidades reais de aplicação de elementos derivados da cultura maker em benefício da Educação, bem como suas limitações e problemas.

4 A APLICAÇÃO DA CULTURA MAKER DENTRO DAS ESCOLAS

Assumir a cultura maker no ambiente escolar reforça o dever transformador que a escola deve ter. Ao assumir posições de vanguarda como essa, o ensino caminha lado a lado com as premissas do mundo atual e atualiza-se para lidar com as novas gerações. Felizmente, a sala de aula não é mais um espaço de reprodução do conhecimento. Hoje, a informação está nas palmas das mãos, com uma rápida pesquisa no *Google*. Com isso, o ambiente escolar deve valorizar a prática, o pensamento crítico e o desenvolvimento de atividades que corroborem as exigências do currículo, aproximando-as do mundo real. Assim, por meio da cultura maker, os professores têm em suas mãos ferramentas fundamentais para instigar as chamadas competências do século XXI em seus alunos e, principalmente, dar voz a eles no processo de ensino-aprendizagem. Afinal, os estudantes precisam ser protagonistas na evolução dos próprios conhecimentos.

Segundo Paulo Freire (1997), ensinar é um ato criador, um ato crítico. A curiosidade do professor e dos alunos, em ação se encontra na base do ensino/aprender. Para o autor, o conhecimento provém da reflexão crítica sobre uma prática concreta de trabalho.

O Movimento Maker, que desenvolveu um conjunto de valores próprios e que tem chamado a atenção de educadores pelo potencial de engajar os estudantes em atividades de aprendizagem muito diferentes da educação tradicional. Os estudantes nos dias de hoje já têm um contato com a tecnologia desde a primeira infância. Nos anos finais do ensino

fundamental a maioria dos estudantes possuem smartphones e os utilizam principalmente para acesso a internet, comunicação e lazer. Neste cenário o encantamento com os computadores e com os recursos disponíveis nos laboratórios de informática que existia no passado não existe mais. Os estudantes não dependem mais do laboratório para poderem acessar a internet, fazer pesquisa, jogar jogos, produzir filmes e etc. Nos últimos anos, uma nova forma de utilização da tecnologia em processos educativos emergiu a partir da popularização da cultura maker.

Com a inclusão da cultura maker, muitos tipos de espaços estão sendo projetados em escolas e outros locais de aprendizagem informal. Portanto, é útil entender a natureza de cada um desses espaços e como eles diferem. As terminologias mais frequentes são: Makerspaces, hackerspaces e FabLabs.

Hackerspaces são lugares onde os entusiastas da tecnologia poderiam se reunir, inventar dispositivos ou explorar as tecnologias emergentes, como microcontroladores de baixo custo. Seu público típico são programadores experientes, hackers e engenheiros.

FabLabs são espaços padronizados conforme o Fab Charter, uma espécie de cartilha que define os princípios de um FabLab, como por exemplo, ter pelo menos um membro da equipe treinado na Fab Academy (programa de treinamento sancionado pela comunidade global do FabLab). FabLabs em todo desfrutam de relativa liberdade e independência, mas a denominação é controlada pela FabFoundation. Para que os laboratórios - mesmo nas escolas - possam ser chamados de FabLabs, estes devem possuir um conjunto mínimo de equipamentos definidos.

Makerspaces são espaços físicos para criação que variam enormemente em formato. Também assumem a nomenclatura de Espaço Maker ou Laboratório Maker. Eles representam um conjunto flexível de tecnologias e conceitos. Não há fórmula definida ou especificação para construir um makerspace. Como resultado eles podem variar muito em tamanho, equipamentos e custo. Makerspaces podem conter algumas poucas ferramentas de marcenaria e artesanato, ou então ter impressoras 3D, microcontroladores, bancadas de eletrônica e cortadoras laser.

Para ambientes educacionais formais, como escolas de educação básica, recomenda-se a adoção dos makerspaces (espaços maker ou laboratórios maker), por serem mais flexíveis e possibilitarem diferentes configurações de espaço e equipamentos, permitindo adaptações conforme a disponibilidade de espaço físico e o orçamento das escolas. A prática pedagógica Maker pressupõe a flexibilidade curricular. Ou seja, não pode existir um conjunto extenso de conteúdos a serem ensinados aos estudantes. Em geral as instruções são restritas as explicações sobre o funcionamento e potencialidades dos equipamentos, aspectos de

segurança e boas práticas para elaboração de projetos. As atividades são decididas pelos estudantes que podem se basear em modelos, escolher projetos dentre várias opções ou mesmo criarem um projeto guiado por seus interesses. O professor adota o papel de um facilitador que pode orientar, indicar caminhos e eventualmente fazer junto com os alunos os projetos que estes estão construindo. Deve ainda, fazer as conexões entre os conhecimentos escolares e científicos com as práticas que estão sendo realizadas pelos estudantes.

A avaliação é processual e deve garantir que os alunos estão buscando soluções para progredir em seus projetos. Não há um resultado esperado para os projetos. Não se definem critérios de qualidade para os objetos sendo construídos. A avaliação centra-se em aspectos chave do processo tais como: a busca por referências, o trabalho colaborativo em grupo, o registro das ideias, protótipos, tentativas e decisões, a superação dos problemas e erros e a resiliência. Como consequência, os alunos em geral conseguem atribuir significados a muitos conteúdos que foram vistos nas aulas de outras disciplinas, motivam-se por estarem produzindo algo de seus interesses, aprendem a tratar o erro como parte do processo e possuem liberdade para apaixonarem-se por suas ideias e criações.

5 CONCLUSÃO

Com a realização desta pesquisa concluímos que há tempos o modelo tradicional de ensino se mostra desmotivador para os alunos, e promover seu engajamento tem sido um dos principais desafios impostos aos professores e à comunidade acadêmica em geral. A cultura maker, no entanto, surge como grande aliada ao aprendizado, visto que faz da escola um amplo espaço para experimentação e prática do conhecimento. Além de tornar a escola um ambiente colaborativo de aprendizagem, a máxima do “faça você mesmo” possibilita maior interação entre os estudantes e professores no processo de ensino-aprendizagem, algo inerente à proposta das chamadas metodologias ativas de ensino.

Nesse contexto, o professor deixa o milenar papel autoritário para assumir a condição de tutor e instigador da busca pelo conhecimento, uma vez que dialogar e testar possibilidades faz parte de qualquer construção. Por isso, a cultura maker na escola cabe desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Com as devidas adaptações, a escola pode ser tornar um grande espaço maker ao associar o ensino à inovação, substituindo o obsoleto modelo da sala de aula tradicional. Um bom exemplo disso são as aulas de robótica, em que os alunos se tornam inventores de robôs prototipados para resolverem um problema proposto.

Dessa forma, ao mesmo tempo em que é desenvolvida a interdisciplinaridade, os estudantes têm a oportunidade de colocar em prática conhecimentos que, outrora, seriam limitados ao papel e caneta. Valorizar a cultura maker tem duas grandes vantagens no processo de ensino-aprendizagem. A primeira delas é o abandono de práticas retrógradas que tornam a educação enfadonha para os alunos, principalmente das séries iniciais, as quais devem ser especialmente estimulantes. Já no Ensino Médio, é uma oportunidade de despertar, nos alunos, interesses e habilidades indispensáveis ao mercado de trabalho, como liderança, proatividade e condições técnicas para lidar com a tecnologia. Mesmo assim, é importante ressaltar que a cultura maker não está estritamente ligada à tecnologia. Como dissemos, os processos artesanais também são abrigados nesses conceitos.

Colocando-nos também como aprendizes deste processo. Sendo assim, conclui-se que a educação mão na massa, trata-se de um método de ensino inovador no âmbito da educação, porém mostramos que é possível a integração entre as disciplinas do currículo e a cultura do fazer. Assim, por meio da cultura maker, os professores têm em suas mãos ferramentas fundamentais para instigar as chamadas competências do século XXI em seus alunos e, principalmente, dar voz a eles no processo de ensino-aprendizagem. Afinal, os estudantes precisam ser protagonistas na evolução dos próprios conhecimentos.

MAKER MOVEMENT: EDUCATION AS CREATIVE LEARNING

ABSTRACT

This article aims to promote a reflection on the importance of the maker movement and the use of this resource in the current educational situation, reporting hands-on learning, its educational possibilities and personalized teaching in classes, revealing the relationship between the contents worked in the curriculum components involved and the approach to doing. With this work, we seek to develop a pedagogical practice that, based on a generative theme, would contribute to the achievement of significant learning in the disciplines, showing that it is possible to detach ourselves from the traditional education model and generate knowledge through the use of more flexible teaching practices.

KEYWORDS:

Maker. Learning. Education.

REFERÊNCIAS

BLIKSTEIN, Paulo. **Digital fabrication and ‘making’ in education: the democratization of invention.** Stanford: Stanford University, 2013.

DELORS, Jaques. et al. **Educação: Um tesouro a descobrir.** Relatório UNESCO da comissão internacional sobre educação para o século XXI. 2010.

DEMO, P. (1999). **Elementos metodológicos da pesquisa participante.** Em: Brandão, C. R. Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense.

EHLERS, Ana Cristina da Silva Tavares; SOUZA, Marcio Vieira de. (Org.). **Educação fora da caixa: tendências para a educação no século XXI.** 1ed. Florianópolis: Bookess, 2015, p.189 -208.

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

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 24^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FINO, Carlos Nogueira (2004), “**Convergência entre a teoria de Vygotsky e construtivismo/construcionismo**”,

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Produção Textual, análise de gêneros e compreensão.** São Paulo. Parábola Editorial, 2008.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artmed, 2008. RESNICK, Mitchel. Sowing the Seeds for a More Creative Society. Learning and Leading with Technology, 18-22, 2007.

RAABE, A. L. A. et al. **Educação criativa: multiplicando experiências para a aprendizagem.** Recife: Pipa Comunicação, 2016.

SAMANGAIA, Rafaela; NETO, Demétrio Delizoicov. **Educação científica informal no movimento “maker”.** 2015.

SOFFNER, Renato Kraide. **Estratégia, conhecimento e competências – visão integrada do potencial humano.** Piracicaba: Editora Degáspari, 2007.

TISHMAN, Shari; PERKINS, David. N.; JAY, Eillen. **A cultura do pensamento na sala de aula.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

ZSIGMOUND, Fábio. **Tecnologia e a cultura do ‘faça você mesmo’.** Entrevista ao programa **conexão futura**, exibido no canal futura, janeiro de 2017.

ZYLBERSZTAJN, Moisés. **Muito além do Maker: Esforços contemporâneos de produção de novos e efetivos espaços educativos.** In: TEIXEIRA, Clarissa Stefani;

A importância da Cultura Maker na educação. <https://woodrobotics.com.br/o-espaco-maker-e-realmente-importante-para-a-sua-escola/>>. Acesso em:31 de jan. de 2020

A importância do movimento maker.<https://canaldoensino.com.br/blog/o-que-e-o-movimento-maker/>>. Acesso em:16 de out. de 2018

Atividades Maker no Processo de Criação de Projetos por Estudantes do Ensino Básico para uma Feira de Ciências. <https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6615>>. Acesso em:31 de jan. de 2020.

NEVES, Heloisa. **O Movimento Maker e a Educação:** como Fab Labs e Makerspaces podem contribuir com o aprender. <http://fundacaotelefonica.org.br/noticias/o-movimento-maker-e-a-educacao-como-fab-labs-e-makerspaces-podem-contribuir-com-o-aprender/>>. Acesso em:31 de jan. de 2020.

PINTO, Diego. **O que é cultura maker e qual sua importância na educação.** <https://blog.lyceum.com.br/o-que-e-cultura-maker/>>. Acesso em:31 de jan. de 2020.

RISCHBIETER, Luca. **Movimento Maker na Educação:** conheça essa novidade. <https://www.positivoteduc.com.br/blog-inovacao-e-tendencias/movimento-maker-na-educacao-conheca-essa-novidade/>< >. Acesso em:16 de out. de 2018.

TechLab Programa Extracurricular Mundo Maker. <https://www.mundomaker.cc/escolas#intracurricular> >. Acesso em:16 de out. de 2018.