

Mapeamento das Pesquisas sobre Educação *Maker* no Contexto Escolar

Douglas Carvalho de Menezes¹
Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia-MG

Arlindo José de Souza Junior²
Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia-MG

Resumo: A Educação *Maker* no Brasil tem ganhado força, resultando em trabalhos de dissertação e teses em diferentes programas de pós-graduação. Nesse sentido, buscou-se então entender e fazer um levantamento das produções acadêmicas brasileiras, em especial voltadas para o contexto escolar. Para construir esse trabalho, concentram-se os esforços em produções que estavam online, no banco da Capes, fazendo um mapeamento de treze produções. Para a análise e interpretação dos dados foram utilizados os saberes inerentes da pesquisa de cunho qualitativo, mais especificamente na modalidade pesquisa bibliográfica. Foi possível perceber que a Educação *Maker* pode ser trabalhada como metodologia de Aprendizagem Baseadas em Projetos, *Design Thinking* e outras metodologias que favoreçam a autoria dos estudantes. Uma vez que a Educação *Maker* pode possibilitar aos estudantes pensamento crítico, autonomia, compartilhamento, autoria, criatividade, cooperação.

Palavras-chave: Educação *Maker*; Aprendizagem Baseada em Projetos; *Design Thinking*.

Mapping of Research on Education *Maker* in the School Context

Abstract: *Maker* Education in Brazil has gained strength, resulting in dissertation and thesis works in different graduate programs. In this sense, it was sought then to understand and make a survey of Brazilian academic productions, especially focused on the school context. To build this work, efforts were concentrated on productions that were online, in the Capes database, mapping thirteen productions. For the analysis and interpretation of the data, the knowledge inherent to qualitative research was used, more specifically in the bibliographic research modality. It was possible to realize that *Maker* Education can be worked on as a Project-Based Learning methodology, *Design Thinking*, and other methodologies that favor student authorship. Since *Maker* Education can enable students critical thinking, autonomy, sharing, authorship, creativity, cooperation.

Keywords: *Maker* Education; Project-Based Learning, *Design Thinking*, Teachers.

1. INTRODUÇÃO

Na tentativa de compreender a Educação *Maker*, especialmente em seus desdobramentos educacionais, já que nos últimos anos percebemos que esse movimento vem ganhando forças na educação. Portanto, é interessante um olhar mais próximo para as características de sua história recente e de propostas que emergem para o contexto educacional.

Nessa perspectiva, para Moraes (2020, p. 111) “a Educação *Maker*, que é a integração do movimento *Maker* com o ambiente educacional, aplica o ensino e o aprendizado prático

¹ Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: douglasmatufu@gmail.com

² Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: arlindoufu@gmail.com

interdisciplinar, usando a metodologia de aprender fazendo para a resolução de problemas no desenvolvimento de projetos pedagógicos”. Uma vez que o movimento *Maker* está associado à ideia de construir, fazer, criar, ou seja, que coloca a “mão na massa”, que pode ser entendido como uma extensão da cultura “faça você mesmo” (*Do It Yourself*).

Costa, Ferreira e Oliveira (2020, p.170) entendem que na “Educação *Maker*: objetivo é criar coisas, artefatos, produtos ou protótipos. Ou seja, botar a mão na massa para transformar ideias em soluções criativas”, dessa forma a Educação *Maker* busca impulsionar os estudantes a aprender por conta própria. Para Moraes (2020, p. 112) “A Educação *Maker* tem o objetivo de tornar o aprendizado mais divertido e aprofundar o conhecimento do aluno por meio de atividades práticas” tornando mais prazerosa a aprendizagem para os estudantes.

Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 523), entendem que a Educação *Maker* deve “[...] ser capaz de criar condições para que o aluno tome consciência e entenda os conceitos curriculares que estão presentes nos produtos que constroem”, ou seja, é importante que a educação *Maker* esteja no currículo escolar, para possibilitar a todos os estudantes essa oportunidade.

Diante disso acredita-se necessário uma revisão teórica sobre Educação *Maker* no âmbito escolar, dessa maneira realizei uma análise da produção acadêmica em teses e dissertações na área da Educação *Maker* no âmbito escolar que evidenciam aspectos singulares da sua utilização pelos professores com os estudantes.

2. ESCOLHA E DELIMITAÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES

De acordo com o proposto no trabalho, pode-se dizer que este se constitui, primeiramente, de uma pesquisa de natureza bibliográfica e qualitativa. A pesquisa de cunho bibliográfica “dedicada a reconstruir teoria, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos” (DEMO, 2000, p.20). Em síntese é possível afirmar que a pesquisa bibliográfica não requer especificamente a pesquisa de campo ou a coleta de dados já que busca a discussão de um tema considerado intrigante.

Silveira e Córdova (2009, p.32) entendem que a pesquisa qualitativa “preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”, de forma que não se preocupa com representação numérica e sim com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

Diante dessas considerações, traçou-se um caminho que teve como base a busca de dissertações e teses no âmbito nacional, que tivessem relação com a utilização da Educação *Maker* no âmbito escolar. Procuramos no banco de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)³, onde foram encontrados treze trabalhos no total,

³ O Banco de Teses e Dissertações pode ser acessado por toda a comunidade científica. Ele permite a consulta de resumos de teses e dissertações defendidas junto a programas de pós-graduação do país. Não há necessidade de cadastro. Disponível em: <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso em 4 out. 2021.

sendo oito dissertações e cinco teses. Esses trabalhos foram encontrados utilizando a palavra-chave “Educação *Maker*” entre aspas.

3. ANÁLISES E RESULTADOS DAS DISSERTAÇÕES E TESES DA EDUCAÇÃO *MAKER* NO CONTEXTO ESCOLAR

Como é interessante um olhar mais próximo das produções feitas no Brasil sobre Educação *Maker* que emergem no contexto educacional. Então vamos ver quais dissertações e teses foram produzidas nesse contexto. Abordaremos as pesquisas encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes sobre Educação *Maker*. No primeiro momento catalogamos o que foi desenvolvido nas dissertações de Ghidoni (2020), Gonçalves (2021), Richter (2020), Lacerda (2019), Gauer (2021), Jacopucci (2021), Gavassa (2020) e Toso (2019).

Na pesquisa de Ghidoni (2020) intitulada “Contribuições da Educação *Maker* no Contexto da Aprendizagem Baseada em Projetos” a autora pesquisou estudantes do quarto ano do ensino fundamental - anos iniciais, investigando “No contexto da Aprendizagem baseada em Projetos, quais as potencialidades e os desafios da Educação *Maker* nos processos de ensino e aprendizagem de estudantes do quarto ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais?” (GHIDONI, 2020, p. 20).

Para responder a sua pergunta de pesquisa, a autora desenvolveu um projeto com os estudantes com duração de 10 semanas. O projeto foi dividido em quatro etapas, sendo elas:

- explorando interesses e imaginando e questionando;
- entendendo, buscando soluções e planejando;
- fazendo conexões e refletindo nas evidências;
- apresentando e celebrando (GHIDONI, 2020, p. 75).

Dessa maneira a autora concluiu que “a Educação *Maker*, como metodologia aliada à aprendizagem baseada em projetos, contribui como fator potencializador, principalmente, no exercício das habilidades e competências tidas como essenciais para vida no século XXI [...]” (GHIDONI, 2020, p. 21). Com o projeto desenvolvido a autora entende que essas habilidades e competências essenciais para se viver no século XXI são “[...] pensamento crítico, flexibilidade, cooperação, empatia, comunicação, planejamento e autogestão, provando-se ser eficiente, também, na promoção do protagonismo dos estudantes em suas experiências de aprendizagem, guiadas sempre por constante reflexão.” (GHIDONI, 2020, p. 22).

Para a autora, “a combinação das teorias da aprendizagem baseada em projetos com as teorias da Educação *Maker* propõe exatamente uma metodologia que abarca esses dois tipos de aprendizagem.” (GHIDONI, 2020, p. 147). Nessa situação, há uma promoção no protagonismo dos estudantes em suas experiências de aprendizagem, ou seja, a combinação das duas teorias é eficiente na aprendizagem dos estudantes.

Gonçalves (2021), na sua pesquisa nomeada “O ensino de Física: um olhar para a educação Maker” partiu da seguinte pergunta: “De que forma a Educação *Maker* pode colaborar no ensino dos conteúdos escolares de Física?” (GONÇALVES, 2021, p. 18). A pesquisa teve como objetivo “[...] investigar quais as contribuições da inserção da cultura *Maker* no ensino de Física orientado pela Aprendizagem Baseadas em Projetos visando à participação ativa e autônoma dos alunos no processo de ensino aprendizagem” (GONÇALVES, 2021, p. 18). A investigação foi desenvolvida com 504 estudantes do 1º ano e do 3º ano do ensino médio.

Gonçalves (2021, p. 114) entende que a “Educação *Maker* está relacionada à aprendizagem prática, na qual se espera do aluno o protagonismo do processo de construção do seu conhecimento, sendo o autor da resolução dos problemas encontrados e do próprio contexto de aprendizagem”, uma vez que a Educação *Maker* busca incentivar os estudantes a serem ativos no seu processo de aprendizagem.

Gonçalves (2021) defende que a Educação *Maker* “tem o potencial de melhorar o processo de aprendizagem dos conteúdos, oferecendo novas formas de ensinar, adequando a realidade de nosso currículo [...]” (GONÇALVES, 2021, p. 43), uma vez que para o autor na Educação *Maker* o professor assume o papel de mediador da aprendizagem auxiliando os estudantes a encontrarem as informações corretas, onde o professor pode avaliar o processo de construção do aprendizado e não apenas o produto terminado.

O autor entende que a Educação *Maker* “não fica restrita apenas a ambientes com ferramentas digitais de prototipagem rápida (impressoras 3D, cortadoras laser, kits de robótica, máquinas de costura e marcenaria, entre outros), ou espaço *Maker* de aprendizagem (*Makerspaces*) [...]” (GONÇALVES, 2021, p. 121), mas também pode ocorrer em qualquer lugar em que o estudante possa exercer sua criatividade de forma segura. Uma vez que para Gonçalves a “Educação *Maker* busca educar pelo incentivo a criatividade, a colaboração mútua entre os participantes do processo de aprendizagem e contribuir para o uma participação mais ativa dos alunos [...]” (GONÇALVES, 2021, p. 45).

Para que haja êxito na utilização da Educação *Maker*, Gonçalves (2021) defende que ao utilizar a educação *Maker* associada a metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseadas em Projetos – ABP, os alunos aprendem a solucionar problemas reais de seu cotidiano, com o auxílio do professor. (GONÇALVES, 2021, p. 43).

Dessa maneira, o autor concluiu que a proposta de utilizar “[...] a Educação *Maker* juntamente com a educação baseada em projetos, visa auxiliar o aluno na apropriação do conhecimento por meio do ato de construir coisas, seja físico ou virtual, colocando a mão na massa” (GONÇALVES, 2021, p. 43), produziu condições motivadoras na sua aplicação em sala de aula, auxiliando na aprendizagem dos conteúdos escolares de Física explorados durante a pesquisa.

Richter (2020), em sua pesquisa intitulada “A educação matemática no ensino médio: compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento”, pesquisou professores que trabalham com estudantes do primeiro ano do ensino médio e gestores. O objetivo

principal da autora foi realizar uma pesquisa sobre a educação matemática no ensino médio, compreendendo o uso de metodologias que potencializam a aprendizagem (RICHTER, 2020, p. 17).

Dessa forma, a autora entende que a Educação *Maker* potencializa a aprendizagem dos estudantes, devido ao estímulo à autonomia e criatividade que proporciona. Mas, para que isso ocorra, é necessário que os estudantes tenham aulas tecnológicas para desenvolverem o protagonismo necessário dos discentes. Richter (2020) concluiu que as Metodologias Ativas são bastante utilizadas pelos gestores e pelos professores de Matemática, mas a aprendizagem baseada em projetos se sobressai em relação às outras metodologias utilizadas pelos professores.

Lacerda (2019) em na pesquisa “Uso da metodologia criativa design thinking no processo de aprendizagem em espaços maker” realizada com “[...] alunos do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), do Campus Porto Alegre, do curso de Pós-graduação, do Mestrado Profissional em Informática na Educação (MPIE), na disciplina tecnologias emergentes aplicadas à educação.” (LACERDA, 2019, p. 129).

Lacerda (2019) buscou compreender “[...] como o aluno pode definir e vencer as etapas de um projeto para uma aprendizagem significativa utilizando a metodologia criativa design thinking em ambientes Maker por meio da abordagem de ensino baseada em projetos?” (LACERDA, 2019, p. 20). Na sua pesquisa o autor compreendeu que “a Educação Maker está posicionada para a transformação que está ocorrendo na educação contemporânea”, devido aos *makerspaces* que estão promovendo uma aprendizagem por experimentação, aumentando a criatividade dos estudantes, fomentando assim a inovação.

Lacerda (2019) entende que a adoção da Educação *Maker* no desenvolvimento de projetos levou “[...]a uma maior autonomia dos indivíduos para a resolução de problemas complexos em seus projetos” (LACERDA, 2019, p. 170), isto devido aos estudantes confrontarem com as dificuldades durante o desenvolvimento de seus projetos.

O autor retratou os benefícios da Educação *Maker* para a formação contemporânea que foram:

- proporcionar contextos significativos;
- proporcionar motivação e engajamento;
- ambiente como componente do processo de aprendizagem;
- ambiente por experimentação;
- contato com novas tecnologias;
- papel ativo do aluno;
- educação para o futuro em contextos de incerteza;
- resolução de problemas complexos;
- ressignificação dos conhecimentos;

- trabalho em pares aprendizagens cooperativa cooperação;
- cultura do compartilhamento (LACERDA, 2019, p.172).

Para Lacerda (2019, p. 180) “a utilização da metodologia DT [design thinking] é um importante auxiliar do processo de desenvolvimento de projetos em ambientes Maker, fazendo com que o aluno consiga definir e vencer as etapas de um projeto, contribuindo para o processo de aprendizagem”. Uma vez que a utilização da metodologia design *thinking* retira o máximo de proveito do potencial dos estudantes.

Dessa maneira, o autor reuniu algumas potencialidades exploradas com a utilização da metodologia design *thinking* em ambientes *Maker* que foram:

- desenvolvimento de empatia;
- colaboração entre os pares;
- desenvolvimento do otimismo;
- desenvolvimento do potencial criativo;
- liberdade para experimentação;
- impulsionamento do processo, tirando o máximo proveito do potencial de cada pessoa;
- desenvolvimento da capacidade de análise;
- resolução de problemas complexos (LACERDA, 2019, p.178).

Lacerda (2019) conclui que “a aprendizagem baseada em projetos, fomenta o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas não estruturados” (LACERDA, 2019, p. 180), devido às incertezas propostas pelo projeto. Para o autor, com a utilização do processo de *design thinking*, os estudantes observam os problemas de perspectivas diferentes, averiguando soluções que não se ajustam ao modelo existente, por consequência aparecem novas ideias.

Gauer (2021) em sua pesquisa intitulada “A educação 4.0 e seus desdobramentos no processo educativo: saberes sobre a educação híbrida e maker” fez uma investigação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC 2017) tendo como foco o estudo da utilização das TDIC em processos de ensino/aprendizagem “[...] especial na Educação *Maker* e Educação Híbrida com aulas, projetos e laboratórios que proporcionem a construção de uma educação construída e marcada pelo protagonismo dos professores e estudantes [...]” (GAUER, 2021, p. 19).

Para Gauer (2021) o conceito de Educação *Maker* “refere-se a uma nova visão com a aplicação de práticas e metodologias em aulas, espaços, projetos, em que estudantes e professores trabalham conceitos na prática, de forma criativa, inovadora por meio da experimentação, de experiências e da construção” (GAUER, 2021, p. 148). Para a autora, a Educação *Maker* está contida na perspectiva de uma educação 4.0.

Gauer (2021) concluiu que a BNCC (2017) não estendeu um olhar sobre a tecnologia, focando, essencialmente, no campo metodológico do ensino híbrido e TDIC, da educação cria-

tiva, ativa e *Maker*. Para a autora a Base Nacional Comum Curricular trouxe entendimentos generalistas cabendo a cada instituição de ensino aproximar essas questões aos seus currículos, considerando as características sociais, regionais e culturais, uma vez que cada instituição tem sua identidade e para que a BNCC possa ser implementada com êxito, as instituições precisarão fazer formação continuada alinhada ao seu perfil.

A autora também entende a necessidade de “[...] incluir nos currículos atividades práticas do cotidiano por meio atividades individuais e coletivas que desenvolvam a educação para o pensar, o envolvimento e a educação *Maker*, reconhecidamente presente na etapa da Educação Infantil [...]” (GAUER, 2021, p. 151), porém, para a autora, não pode ficar apenas no ensino fundamental “[...] precisa se estender para além, integrando o Ensino Fundamental e Médio, no sentido de promover e estimular a criatividade, a comunicação, as habilidades socioemocionais, o trabalho em equipe, a resolução de problemas, o protagonismo e o empreendedorismo” (GAUER, 2021, p. 151), uma vez que a educação deve promover o desenvolvimento para além da repetição e memorização, de forma que seja significativa para a vida.

Jacopucci (2021), na sua pesquisa intitulada “experiência *maker* no processo de ensino-aprendizagem” buscou “[...] compreender a experiência *Maker* no processo de ensino-aprendizagem como possibilidade de apontar caminhos para a autoria e protagonismo na vida educacional” (JACOPUCCI, 2021, p. 126). Nessa perspectiva a autora entende que “o diferencial da Educação *Maker* é colocar o homem como centro do processo de ensino-aprendizagem que se estrutura no experienciar. Ele faz por ele mesmo, coloca a mão na massa e torna-se a prioridade da ação pedagógica” (JACOPUCCI, 2021, p. 126), uma vez que na Educação *Maker* os estudantes desenvolvem habilidades, sendo a autoria uma delas.

Dessa maneira, Jacopucci percebeu na sua pesquisa que a inserção da Educação *Maker* no “[...] ambiente educacional, essa cultura contribui com o processo de ensino-aprendizagem na medida em que estimula a criatividade, o senso de autoria e protagonismo, a colaboração” (JACOPUCCI, 2021, p. 126). A autora também compreendeu a importância da Educação *Maker* como incentivadora na ação criativa dos estudantes. A Educação *Maker* também possibilita que a aprendizagem seja desenvolvida pensando na autoria e no protagonismo dos estudantes para uma formação cidadã.

Jacopucci (2021) entende que a “Educação *Maker* é uma educação integral e, portanto, demanda uma formação sistêmica e contínua do docente” (JACOPUCCI, 2021, p. 126), para desenvolver com os estudantes projetos de maneira prazerosa, interativos, tendo como sustentáculo o fazer enquanto ação colaborativa e emancipatória.

Gavassa (2020) em sua pesquisa “Cultura *maker* como proposta curricular de tecnologias na política educacional da cidade de São Paulo” pesquisou 10 práticas apresentadas no 1º Seminário e Mostra “Ação promovendo a reflexão” promovido pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. A autora procurou “[...] identificar características da cultura *Maker* em práticas publicadas por educadores da Rede Municipal de Educação de São Paulo [...]”

(GAVASSA, 2020, p. 33), a autora também procurou identificar “[...] no documento norteador da inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) “Currículo da Cidade – Tecnologias para Aprendizagem” que propõe e respalda a prática Maker.” (GAVASSA, 2020, p. 33).

A autora considerou as seguintes premissas sobre Educação *Maker*:

- propósito de transformação pessoal;
- projeto;
- parte de uma curiosidade ou temática;
- motivação;
- envolvimento lúdico;
- possibilidade de expressão e concretização de ideias, inventividade;
- interação com pessoas, tecnologias e materiais diversos;
- valorização de talentos;
- colaboração em benefício comum;
- criação de atividade de pensamento;
- utilização de ferramentas digitais para projetar, produzir, colaborar e compartilhar;
- compreensão de conceitos a partir da experimentação;
- desenvolvimento de habilidades cognitivas, técnicas sociais e emocionais;
- ter agência (GAVASSA, 2020, p. 67).

Essas premissas foram base para a autora criar indicadores que permitiram identificar a presença do *Maker* nas práticas apresentadas no 1º Seminário e Mostra “Ação promovendo a reflexão”. Os indicadores criados por Gavassa (2020) foram os seguintes:

- curiosidade;
- inventividade;
- projeto;
- produção (mão na massa);
- motivação/engajamento;
- prototipação;
- uso de ferramentas digitais;
- colaboração;
- compartilhamento;
- conceitos curriculares (GAVASSA, 2020, p. 71).

Dessa forma, dentre todos os *banners* apresentados, a autora selecionou dez trabalhos. Nas suas análises, dessas práticas, a autora percebeu que a Educação *Maker* “[...] consolidou uma nova cultura educacional com uso de tecnologias que valorizam o espírito colaborativo, o protagonismo dos sujeitos, a cooperação entre educadores e unidades educacionais e estudantes consolidando o novo currículo como uma política pública” (GAVASSA, 2020, p. 33). A autora entende que o documento norteador, respalda o *Maker* como proposta curricular, mas precisa ser repensando sobre sua utilização na educação.

Toso (2019) em sua pesquisa intitulada “Laboratórios de fabricação: o processo criativo à luz da abstração reflexionante no ensino e aprendizagem de design”, o autor fez uma revisão bibliográfica que inicia na concepção do Construtivismo e vai até a Educação *Maker*. Com o objetivo de “[...] propor orientação quanto à concepção pedagógica a ser adotada nos Laboratórios de Fabricação relacionados à criatividade à luz da Teoria da Abstração Reflexionante de Piaget, para a aplicação no processo de ensino e aprendizagem de Design.” (TOSO, 2019, p. 14).

Nas análises feitas pelo autor “[...] foi possível identificar uma ligação epistemológica e conceitual, partindo-se do Construtivismo e indo à Educação *Maker*, em um eixo focado na área de Educação, mas não deixando de lado a pesquisa sobre Design e o Pensamento Projetual [...]” (TOSO, 2019, p. 98). O autor entende que o estudo traz como “[...] contribuição a progressão conceitual, trabalhando a articulação do Construtivismo – que explora a aprendizagem por meio da Abstração Reflexionante – com o processo criativo, orientado pelo Design Thinking” (TOSO, 2019, p. 101).

Dessa maneira os resultados da pesquisa mostraram uma aproximação da Teoria da Abstração Reflexionante de Piaget ao Pensamento Projetual, sendo que esta teoria pode fundamentar a abordagem pedagógica nos laboratórios de fabricação. Para o autor, os laboratórios de fabricação devem ser entendidos mais do que um espaço de construção de artefatos, este local deve privilegiar o papel ativo do sujeito, com práticas de processos criativos.

As oito dissertações nos mostraram que a Educação *Maker* pode ser utilizada como uma metodologia aliada a aprendizagem baseada em projetos. A utilização da Educação *Maker* pelos professores pode possibilitar aos estudantes habilidades e competências como: curiosidade; pensamento crítico; cooperação; compartilhamento; autonomia e autoria, ou seja, a Educação *Maker* pode ser a transformação que a educação está buscando.

Agora apresentaremos o grupo de teses que exploraram a Educação *Maker* no contexto escolar que foram encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, a de Sorter (2018), Facca (2020), Moura (2019), Menezes (2020) e Silva (2017).

Na pesquisa de Soster (2018) intitulada “Revelando as essências da educação maker: percepções das teorias e das práticas” a pesquisadora investigou “quais são os elementos da Educação *Maker* para promover uma educação emancipatória?” (SOSTER, 2018, p. 17), com o objetivo de “desvelar os procedimentos teóricos e práticos produzidos e vividos nos ambientes

Maker da educação formal do ensino básico” (SOSTER, 2018, p. 17). Para responder a sua pergunta, a autora foi a duas escolas públicas dos Estados Unidos para coletar os dados.

A autora fez um agrupamento dos elementos teóricos da Educação *Maker* em: Concepções Teóricas (construtivismo, construcionismo, pedagogia crítica e conhecimento); Aprendizagem (ambiente, recursos, aprendizagem e avaliação) e Pessoas (professor, aluno e comunidade). Dessa maneira, em sua síntese dos elementos teóricos da Educação *Maker*, Soster (2018) propôs o seguinte conceito para a Educação *Maker*:

Processo para guiar, instruir ou conduzir o educando para continuar sua própria educação com consciência da sua metacognição e visão crítica da sua situação atual (ou para transformá-la, caso desejado). **Acontece** em uma plataforma que estimula a expressão criativa na construção e compartilhamento de artefatos e produções intelectuais, **através** da promoção do desenvolvimento da autonomia, da identidade *Maker*, de conhecimentos poderosos e de habilidades em ferramentas, tecnologias, práticas e processos do contexto *Maker*, e demais áreas de conhecimento, de maneira integrada (SOSTER, 2018, p. 133, grifos no original).

A autora entende que essa síntese dos elementos teóricos da Educação *Maker* foi uma tentativa de sistematização dos mesmos e suas características essenciais para a promoção de uma educação emancipatória. Uma das conclusões de Soster é 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). Para a autora ainda há um longo caminho a ser percorrido pelos educadores e pesquisadores que abraçarem a Educação *Maker* como metodologia.

Para a pesquisadora ficou evidente que “a educação *Maker* é um forte mobilizador de metodologias, práticas, experiências de ensino-aprendizagem e tecnologias modernas digitais e físicas no contexto da educação formal, garantindo principalmente o acesso às TIC e ao pensamento computacional” (SOSTER, 2018, p. 132). Segundo ela, existe um caminho a ser percorrido pela Educação *Maker* que é a sua inserção nas propostas curriculares, para que possamos desenvolver plenamente um educando de ser protagonista do seu saber.

Facca (2020) na sua pesquisa “A contribuição do pensamento do *design* na formação do engenheiro: o espaço do fab lab com experiência transversal” a autora realizou dois estudos, o primeiro foi de “[...] analisar e comparar a aplicação da metodologia do *Design Thinking* no desenvolvimento de projetos nas disciplinas de Introdução à Engenharia (INTENG) e Fundamentos da Engenharia (FUNDENG)” (FACCA, 2020, p. 37), nas turmas do primeiro período dos cursos de Engenharia do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia (CEUN-IMT), na cidade de São Caetano do Sul em São Paulo.

Neste primeiro estudo a autora pôde concluir que por intermédio de “[...] metodologias de projeto como o Design Thinking, pode colaborar significativamente na formação de engenheiros, enriquecendo o processo de desenvolvimento de soluções de projetos na busca de novas formas de inovação tanto do ponto de vista educacional como projetual [...]” (FACCA, 2020, p. 205).

Para a autora os Fab Lab, podem ser considerados como “[...] um ambiente de desenvolvimento de projetos e prototipação de ideias que estimula a integração entre diferentes áreas do conhecimento, como o Design e a Engenharia, de forma aberta, compartilhada, inter e até transdisciplinar” (FACCA, 2020, p. 205). A autora entende que devemos utilizar os Fab Lab como espaços de compartilhamento e cocriação, em prol de uma sociedade melhor.

O segundo estudo a autora realizou na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), em Portugal. O seu objetivo foi de “analisar o resultado de uma experiência de aproximação entre duas turmas de mestrado integrado, uma de Engenharia Ambiental e outra de Design de Produto e Industrial” (FACCA, 2020, p. 37). Dessa maneira a autora percebeu que nos dois casos estudados a “[...] integração entre o Design e a Engenharia ainda não aconteceu efetivamente, foi possível perceber como foi eficiente a aplicação da metodologia do Design Thinking no desenvolvimento dos projetos [...]” (FACCA, 2020, p. 203), a utilização dos Fab Lab de prototipação gera resultados mais rápidos.

Moura (2019) em sua pesquisa “Formação docente e educação *maker*: o desafio do desenvolvimento das competências”, o autor partiu para sua pesquisa com o seguinte objetivo geral “discutir sobre uma Formação Docente que promova o desenvolvimento de competências para o trabalho com a Educação Maker, sob a influência do Movimento Maker” (MOURA, 2019, p. 25). Dessa forma, o autor realizou a sua pesquisa em dois Fab Labs (Centro Educacional Unificado Heliópolis Professora Arlete Persoli e Parque Municipal da Chácara do Jockey) do programa Fab Lab Live de São Paulo, estes Fab Labs são perto de favelas (Heliópolis e Paraisópolis).

O autor concluiu que são necessárias cinco competências para se ter uma prática educativa e *Maker*, que são:

- ensinar aprendendo e aprender fazendo, bancando a rigorosidade metódica na construção do conhecimento e envolta em um contexto problematizador real e significativo;
- letrar-se em tecnologia, humanizando-a como material de construção de conhecimento e fomentando-a como direito do educando;
- planejar o tempo, permitindo a segurança, o encantamento, a motivação, o erro, a mudança, a autonomia, e o pensamento crítico reflexivo;
- relacionar-se dialogicamente na liberdade, na autoridade e no respeito, valorizando o conhecimento do outro e compartilhando com parcerias;

- formar-se permanentemente num projeto reflexivo e progressista de amorosidade e de compromisso de transformar realidades, formando e valorizando sujeitos críticos e sonhadores (MOURA, 2019, p. 279).

Dessa maneira o autor entende a “[...] necessidade de repensar a Formação Docente de uma práxis transformadora, abrangendo um ensino criativo e significativo do currículo, na utilização pedagógica de elementos tecnológicos contemporâneos, da Educação Maker [...]” (MOURA, 2019, p. 281). Para o autor os professores precisam se tornar os protagonistas na educação *Maker*.

Menezes (2020) em sua pesquisa “As percepções de educadores sobre a utilização do espaço maker na educação básica”, foi a campo em duas escolas, sendo uma Municipal e uma particular na cidade de São Paulo. A autora buscou compreender as percepções de educadores sobre a utilização do espaço *Maker* na educação básica. Os educadores participantes da pesquisa “[...] veem o espaço Maker como um local possível do desenvolvimento de competências socioemocionais e de aspectos como autonomia, colaboração, criticidade, compartilhamento e criatividade dos alunos” (MENEZES, 2020, p. 183). Ou seja, os Espaços Maker dão indícios de uma educação ativa, em que os estudantes se tornam protagonistas de sua aprendizagem.

Para a autora o “[...] Maker por ser baseado na experimentação e no fazer para o aprender, provoca mudanças no professor, alunos e na própria escola, pois impulsiona uma nova cultura de ensino e aprendizagem” (MENEZES, 2020, p. 180), uma vez que as aulas podem ser baseadas em projetos relacionados com a busca de soluções de problemas dos estudantes, da própria escola, da comunidade em que vivem ou da cidade em que moram.

O espaço *Maker* é entendido pela autora como “um espaço que visa a construção de uma cultura baseada na colaboração, compartilhamento, inclusão, democratização e criatividade” (MENEZES, 2020, p. 181). Para autora nos espaços *Maker* “o professor tem a oportunidade de deixar de ser um transmissor de conhecimentos e se tornar um mediador que faz o aluno investigar e refletir sobre suas ações nos espaços Makers das escolas investigadas” (MENEZES, 2020, p. 183), mas nem todos os espaços *Maker* trabalham com essa abordagem.

Silva (2017), na sua pesquisa intitulada “Para além do movimento maker: um contraste de diferentes tendências em espaços de construção digital na educação” o pesquisador pesquisou o FabLearn Brasil em 2016 e o FIC *Maker* em 2017, para responder a seguinte pergunta: “como aumenta a compreensão sobre o conhecimento de espaços de construção digital em uma perspectiva crítica e cidadã em estudos de ciência, tecnologia e sociedade?” (SILVA, 2017, p. 16). O autor montou um panorama dos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade baseados nos autores brasileiros Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire.

O FabLearn propõe uma ação de pesquisa e promoção de discussões, expansão e ações *Maker* na educação. Dessa maneira, o autor entende que o FabLearn “oferece ao movimento Maker uma perspectiva baseada em teorias educacionais, principalmente o construcionismo, e no protagonismo de alunos e alunas que apresentam trabalhos nos congressos e participam dos

laboratórios espalhados pelo mundo” (SILVA, 2017, p. 178), uma vez que o FabLearn é de um grupo acadêmico da Escola de Educação da Universidade de Stanford.

Para Silva (2017) o FIC *Maker* “significa Festival de Invenção e Criatividade e objetiva soar “fique Maker”, foi o primeiro evento a assumir a alcunha “Maker” a ser realizado em conjunto com a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia da USP, a [FEBRACE]” (SILVA, 2017, p. 190). O autor percebeu que durante o FIC *Maker* temas tradicionais de tecnologias na educação participavam de momentos e eventos com a temática *Maker*.

O autor entende que o movimento *Maker* na educação brasileira deve levar em conta a *práxis* educacional propostas por pensadores daqui. Silva (2017) também percebeu uma parte considerável da influência e exposição de ideias de Freire na obra de Blikstein, visto que o termo FabLearn é baseado no trabalho do professor Paulo Blikstein, da Universidade de Stanford.

Para Silva (2017) os dois autores (Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire), reforçam “[...] a necessidade de expandir e consolidar um pensamento latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade que visa o reconhecimento e resolução dos problemas autóctones, e também a concretude de tecnologias na sociedade” (SILVA, 2017, p. 212). A prática da autonomia com tecnologias em educação há múltiplas possibilidades.

Os estudos das cinco teses nos mostrou que a Educação *Maker* precisa estar no currículo escolar, pois pode ser trabalhada pelas metodologias de projetos como o *Design Thinking*, desenvolvendo nos estudantes aspectos de autonomia, colaboração, compartilhamento e criatividade. Dessa maneira, temos que repensar a formação de professores que, para trabalharem com a Educação *Maker*, precisam entender que se ensina aprendendo e aprende fazendo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, que teve como objetivo analisar e catalogar as dissertações de mestrado e teses de doutorado publicadas sobre a Educação *Maker* no contexto escolar – e produzidas em Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras –, buscamos um percurso objetivo para mostrar o que os autores evidenciaram em suas dissertações e teses sobre o tema.

Entendemos, com as produções analisadas, que a Educação *Maker* no contexto escolar brasileiro está em construção, ou seja, começando a ser utilizada pelos professores, seja na educação básica ou na educação superior, uma vez que os estudantes precisam adquirir habilidades e competências que a Educação *Maker* pode possibilitar para eles, como: pensamento crítico; autonomia; compartilhamento; protagonismo; criatividade; cooperação.

Para finalizar, espero que este trabalho contribua para todos os docentes principalmente aqueles que são considerados os “formadores de formadores”, e que esses docentes possam trabalhar com a Educação *Maker*, Aprendizagem Baseadas em Projetos, Metodologias Ativas, Design Thinking e outras metodologias que favoreçam o protagonismo dos estudantes.

5. REFERÊNCIAS

BLIKSTEIN, Paulo; VALENTE, José; MOURA, Éliton Meireles de. Educação maker: onde está o currículo? **Revista e-Curriculum**, v. 18, n. 2, p. 523-544, jun. 2020.

COSTA, Leonei de Paula da; FERREIRA, Júlio César; OLIVEIRA, Daniele Lopes. Estudo do Ensino Profissionalizante Tecnológico do Estado de Goiás – ITEGO Sebastião de Siqueira. In: OLIVEIRA, Daniele Lopes; SEABRA, Vinicius [orgs.]. **Humanismo e inovação nas práticas educativas**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020. p. 153-174.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas/SP: Autores Associados, 2000. Coleção Educação Contemporânea.

FACCA, Claudia Alquezar. **A contribuição do pensamento do design na formação do engenheiro: o espaço do fab lab com experiência transversal**. 2020. 253 f. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2020.

GAUER, Judite Inês Schreiner. **A educação 4.0 e seus desdobramentos no processo educativo: saberes sobre a educação híbrida e Maker**. 2021. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, 2021.

GAVASSA, Regina Celia Fortuna Broti. **Cultura maker como proposta curricular de tecnologias na política educacional da cidade de São Paulo**. 2020. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

GHIDONI, Alice Voltolini. **Contribuições da educação maker no contexto da aprendizagem baseada em projetos**. 2020. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2020.

GONÇALVES, Diângelo Crisóstomo. **O ensino de física: um olhar para a educação maker**. 2021. 246 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2021.

JACOPUCCI, Fabiana Wanrath. **Experiência maker no processo de ensino-aprendizagem**. 2021. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2021.

LACERDA, Tiago. **Uso da metodologia criativa design thinking no processo de aprendizagem em espaços maker**. 2019. 195 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Informática na Educação) – Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

MENEZES, Maria Eduarda de Lima. **As percepções de educadores sobre a utilização do espaço maker na educação básica**. 2020. 212 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

MORAES, Daniel Alexandre de. **Experimentação tecnológica na educação**. 1ª edição. São Paulo: Senac, 2020.

MOURA, Éliton Meireles de. **Formação docente e educação maker: o desafio do desenvolvimento das competências**. 2019. 354 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

RICHTER, Ana Patrícia Henzel. **A educação matemática no ensino médio: compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento**. 2020. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, 2020.

SILVA, Rodrigo Barbosa e. **Para além do movimento maker: um contraste de diferentes tendências em espaços de construção digital na educação**. 2017. 240 f. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

SILVEIRA, D. T; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In. Tatiana EngelGerhardt e Denise Tolfo Silveira (Org.) **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOSTER, Tatiana Sansone. **Revelando as essências da educação maker: percepções das teorias e das práticas**, 2018. 174f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.

TOSO, Tiago. **Laboratórios de fabricação: o processo criativo à luz da abstração reflexionante no ensino e aprendizagem de Design**. 2019. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2019.