

Educação *Maker* emancipatória

Tatiana Sansone Soster (GP Formação de Educadores, Currículo e Tecnologia/PUC-SP)¹

Resumo

Esse estudo procura, através da análise teórica e das práticas, desvelar se os elementos da Educação *Maker* propõem a promoção de uma Educação Emancipatória. A pesquisa inspira-se na abordagem fenomenológica propondo procedimentos investigativos que possibilitem que os elementos da teoria emergam e que os elementos da prática sejam desvelados. Como resultado deste estudo observa-se que, a proposta teórica e a realização das práticas da Educação *Maker* se aproximam em muitos elementos, havendo poucas características divergentes e muitas complementares. Pode-se afirmar que a Educação *Maker* está em construção e, portanto, ainda apresenta resultados pedagógicos de aprendizagem aquém de sua teoria, especialmente no que diz respeito à formação crítica de sujeitos e integração da prática *Maker* com as áreas de conhecimentos.

Palavras-chave: Educação Maker; Educação Emancipatória; Construcionismo; Currículo; TIC.

Abstract

This paper aims, through theoretical and practice analysis, to unveil whether the Maker Education elements promote an Emancipatory Education. The research is inspired on the Phenomenological approach proposing investigating procedures that allow the theoretical elements to emerge and unveil the elements of practice. As a result of this research, it can be observed that the theoretical proposal and the practical realization in Maker Education are merging in many elements, having few distinct characteristics and many complementary ones. It can be said that the Maker Education is under construction and, therefore, still presents learning pedagogical results beneath from its theory, especially in regards to individual critical development and integration of Maker practices to the knowledge areas.

Keywords: Maker Education; Emancipatory Education; Constructionism; Curriculum; TIC.

¹ Contato: tatiana.soster@gmail.com

1. Introdução

A partir do início do século XXI foram ampliadas as produções e as vendas de computadores de tamanhos menores, mais baratos, mais potentes e mais acessíveis. Os Smartphones, atualmente, possuem mais capacidade do que os desktops do fim do século passado. Temos em nossas mãos equipamentos poderosos, capazes de transformar a forma como percebemos o mundo e como imprimimos a nossa marca nele. A questão que emerge dessa realidade é como estamos utilizando estes equipamentos na formação de sujeitos aptos a conviver harmoniosamente em sociedade e trabalhar para resolver os desafios ambientais e sociais do nosso mundo? Estamos ensinando nossas crianças a programarem a máquina ou são as máquinas que estão programando as crianças? Papert (1993a).

Para resolver tal questão, entende-se que a tecnologia deve fazer parte das propostas pedagógicas em sala de aula, e que estas práticas devem estar voltadas para a resolução de problemas de forma crítica e colaborativa, em um ambiente que favoreça a experiência do alunado (Blikstein, 2016; Soster, 2018). Uma das possíveis propostas pedagógicas é a educação maker, sendo assim, esta pesquisa busca desvelar as essências da educação maker, com foco na emancipação dos alunos Freire (1976), bem como seus elementos a partir das teorias analisadas e práticas observadas.

2. Referencial teórico

Blikstein (2016) propõe que a inserção da tecnologia nas escolas traga consigo propostas pedagógicas já experienciadas e comprovadas pelos diversos pesquisadores da educação progressista. Papert e Harel (1991), no século passado, apresentaram inúmeras práticas de aprendizagem a partir do fazer com tecnologia. E finalmente Freire (1976, 1996) defende que se educa para possibilitar a emancipação dos sujeitos, englobando a relação entre liberdade e necessidades, isto é, a tensão entre conhecer as necessidades e a ação transformadora.

Para tanto, os alunos são estimulados a buscar a consciência a partir do ato de refletir sobre si mesmo, sobre o tempo e espaço. Freire (1976) acredita que a autorreflexão leva a um conseqüente aprofundamento da consciência que resulta na inserção das pessoas como protagonistas na História, ou seja, pessoas que possuem seus projetos incluindo o processo educacional.

Clapp et al (2016), Blikstein; Martinez e Pang (2016) e Martinez e Stager (2013) apresentam a aprendizagem *maker* e a educação *maker* como um repaginamento do Construcionismo nos tempos atuais, considerando, ainda, o maior acesso às tecnologias,

seja pelo baixo custo e/ou pela facilidade na utilização. Ainda no contexto da aprendizagem, Freire (1976, 1996), Dewey (1979), Piaget (1985) e Vygotsky (1978), são referências importantes para a proposição de uma educação maker emancipatória.

Bevan (2017) revisa a literatura nas bases de dados acadêmicas EBSCO, JSTOR e SCOPUS utilizando como referência o termo “*Maker Movement*”, e conclui que a maioria da literatura sobre o tema está começando a ser desenvolvida utilizando pesquisas de natureza qualitativa (estudo de casos, entrevistas e etnografia) e tendo como campo, normalmente, programas fora da escola. Com base em pesquisas empíricas, a autora propõe três tipos de programas de educação *maker*, sendo eles com atividades de aprendizagem *Maker* (1) voltadas para o empreendedorismo, (2) voltadas para as habilidades STEM da força de trabalho, e (3) voltadas para a educação.

Este projeto de pesquisa abraça a proposta de atividades de aprendizagem *Maker* voltadas para educação que reflete as propostas pedagógicas da teoria de aprendizagem construcionista, pois entende que tal proposta pode vir a contemplar também o empreendedorismo e as habilidades STEM, mas como oportunidades de aprendizagem. Este é o *framework* no qual a pesquisa foi realizada.

3. Metodologia

O presente trabalho de pesquisa busca desvelar os procedimentos teóricos e práticos produzidos e vividos nos ambientes *maker*. Para tanto, considera a percepção e a compreensão da pesquisadora sobre a Educação *Maker* na Educação Básica e seus elementos, extraídos a partir da revisão da literatura, e outros que emergiram das observações *in loco* e nos discursos dos sujeitos, interpretando-os para o desenvolvimento de conhecimento que venha a contribuir com a teoria já existente, configurando-se assim, uma pesquisa do tipo qualitativa (Chizzotti, 2014; Stake, 2011). Nesse contexto, a abordagem fenomenológica mostra-se satisfatória para ao descrever a Educação *Maker*, buscar-lhe a essência a partir dos significados atribuídos pelos sujeitos entrevistados e da pesquisadora envolvidos no fenômeno.

3.1. Desvelando a teoria

A análise da revisão teórica foi realizada através da codificação manual em dois ciclos seguido da classificação da codificação, considerando somente os seguintes tópicos e autores:

Quadro 1 – Temas e Autores para a codificação da Teoria

TEMA	AUTORES
Educação e suas teorias	Dewey, Piaget, Freire, UNESCO
Educação Emancipatória	Saul, Freire
Desenvolvimento do Educando	Piaget, Dewey, Freire, Vygotsky, Papert
Construcionismo	Papert, Harel e Papert, Resnick, Valente, Blikstein, Ackermann, Turkle e Papert, Kafai e Harel, Resnick e Ocko
Movimento <i>Maker</i>	Dougherty, Hatch, Anderson, Blikstein e Worsley, Halverson e Sheridan
Aprendizagem <i>Maker</i>	Blikstein, Martinez e Pang; Clapp et al; Martinez e Stager; Blikstein e Worsley; Resnick; Bevan

Fonte: Soster (2018, p.19)

No primeiro ciclo foram destacados termos, expressões, frase e até parágrafos que elucidavam elementos significativos do foco da pesquisa. No segundo ciclo, a partir da análise dos dados codificados, os elementos essenciais começaram a emergir e uma primeira classificação foi proposta. Na fase de classificação, os dados codificados dentro de cada categoria previamente proposta foram organizados, reduzidos, eliminados, reorganizados, assim como as próprias categorias, para apresentar os elementos e suas características percebidos da Educação *Maker* a partir do referencial teórico.

Saldaña (2013) explica que um código na pesquisa qualitativa apresenta-se normalmente no formato de uma palavra ou uma frase curta, e tem como objetivo capturar a essência de um conjunto de dados obtidos de diversas maneiras, inclusive através da literatura. “Codificar é organizar as coisas em uma ordem sistemática, para fazer algo parte do sistema ou da classificação, categorizar” (Saldaña, 2013, p. 9).

3.2. Desvelando a prática

Para desvendar os elementos da Educação *Maker* na prática, ou seja, a partir da percepção dos envolvidos, a análise dos dados coletados é inspirada nos métodos fenomenológicos propostos por Van Kaam (1959 apud Moreira, 2002), Moustaka (1994 apud Nvivo, 2018) e Creswell (2014):

- Etapa 1: Identificar as palavras significativas, o tema, na fala dos entrevistados e das observações, e criar uma lista com estas palavras (horizontalização dos dados);
- Etapa 2: Agrupar as palavras significativas em categorias, realizando a redução, eliminação ou substituição dos temas;

- Etapa 3: Descrever cada um dos temas a partir da análise das falas dos entrevistados, observações e outros materiais fornecidos (descrição textual e estrutural);
- Etapa 4: Desenvolver a síntese das categorias invariantes a partir das descrições da Etapa 3 (essência). Caso necessário, a Etapa 2 pode ser executada novamente para eventuais ajustes nas categorias.

Os dados da pesquisa foram coletados em escolas públicas dos Estados Unidos, mais especificamente na cidade de East Palo Alto (EPA), localizada no condado de San Mateo, no estado da Califórnia. A coleta de dados foi executada através de:

- Observação de cinco aulas em escolas com seus próprios espaços *maker*;
- Entrevistas semiestruturadas com seis coordenadores de espaços *maker*;
- Entrevista semiestruturada com a coordenadora do Programa *Maker* da rede de escolas pesquisada;
- Entrevista semiestruturada com três especialistas em avaliação da aprendizagem em espaços *maker* em escolas.

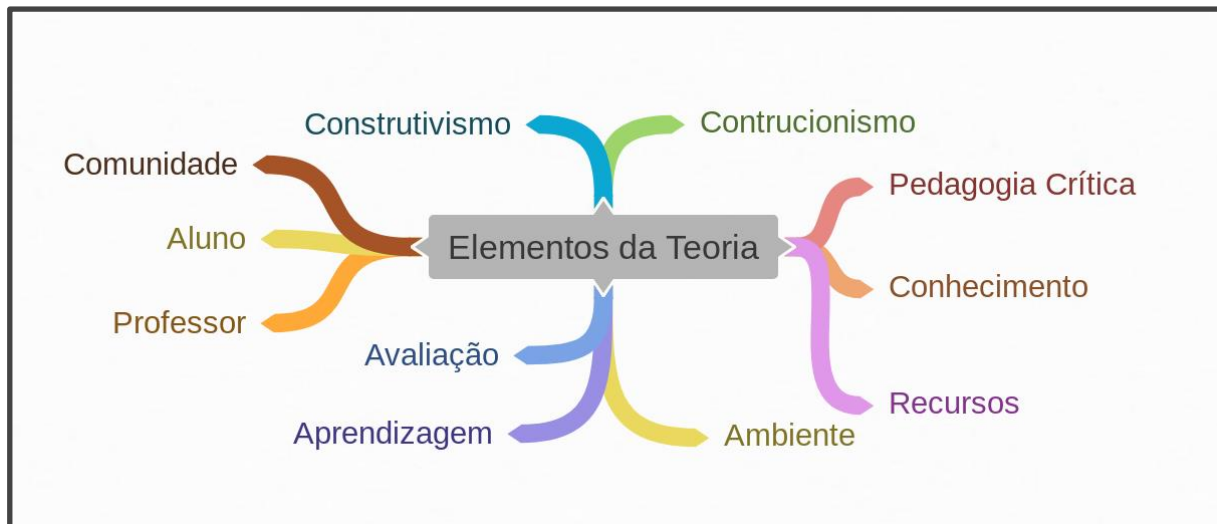
As entrevistas com os especialistas em avaliação foram necessárias pois durante as entrevistas com os coordenadores dos espaços *maker* e com a coordenador do programa *maker*, foi possível perceber que o processo de avaliação da aprendizagem *maker* ainda estava em construção.

Cabe destacar que toda a pesquisa dos dados, referências teóricas e dados empíricos, foram incorporados ao NVivo para organização, codificação e análise das percepções teóricas e práticas sobre a Educação *Maker* nas escolas.

4. Elementos Essenciais

Após execução das propostas metodológicas os seguintes elementos emergiram nas teorias analisadas:

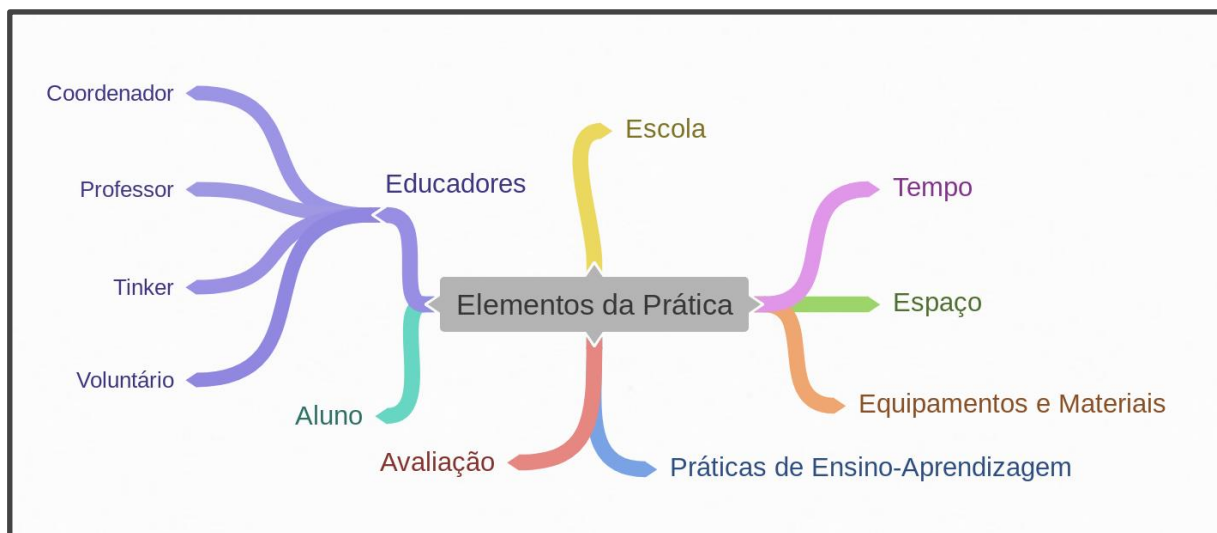
Figura 1 – Mapa Mental da Teoria



Fonte: elaborada pela autora.

Através da utilização da metodologia citada acima, os seguintes elementos das práticas foram desvelados:

Figura 2 – Mapa Mental da Prática



Fonte: elaborada pela autora.

Diferenças significativas podem ser percebidas entre as Figuras 1 e 2, como o Construtivismo, Construcionismo, Pedagogia Crítica, Conhecimento e Comunidade, entre os elementos provenientes da teoria. Enquanto que nos elementos da prática Escola e o Tempo, não emergiram da teoria.

Sendo assim, uma nova rodada de análise foi realizada focando nos elementos da teoria que não emergiram na prática com o objetivo de desvelar os significados atribuídos a estes elementos. O mesmo processo foi realizado aos elementos que emergiram da prática, porém tais elementos não foram categorizados no referencial teórico.

A partir das características de cada um dos elementos codificados da teoria e desvendados dos dados empíricos, foi realizada a análise individualmente, para então propor uma lista sintética das características dos elementos essenciais da educação maker para emancipação. A seguir a proposta dos elementos (em negrito) e suas características sintéticas.

O **conhecimento** pressupõe o pluralismo epistemológico, ou seja, a construção do conhecimento pode ser desenvolvida de diversas maneiras. Por exemplo, aceita-se conhecimentos construídos a partir de pesquisas quantitativas e qualitativas. Foca nos conhecimentos poderosos, ou seja, aquelas que realmente fazem a diferença na formação do sujeito, por exemplo, se fosse necessário escolher, em função de escassez de tempo em sala de aula, entre trabalhar com a cronologia da Revolução Francesa e os impactos dessa revolução na sociedade europeia, qual dos itens poderia ser considerado mais poderoso? E por fim, no âmbito do conhecimento, entende-se que a literacia computacional é tão importante quanto aprender a língua materna e a matemática.

O **ambiente maker** é respeitoso, inclusivo, colaborativo, flexível, LFHCWW², considera os ambientes físico e digital, aberto à comunidade, não restrito ao espaço.

Já os **recursos** estão disponíveis e acessíveis aos participantes; recursos para fabricação, computação física, programação, abrange materiais diversos e recursos especiais para educação como micromundos e os próprios projetos dos alunos; a Internet é considerada fonte de informação e instrução. A tecnologia é entendida como material de construção, ferramenta de expressão e deve ser desenvolvida considerando LFHCWW.

As características do elemento Pedagogia Crítica na perspectiva teórica foram pouco observadas na prática, havendo apenas a proposta de reflexão crítica sobre o processo de aprendizagem do aluno nas propostas pedagógicas de documentação do projeto. Os elementos teóricos, Construtivismo e Construcionismo não foram explicitados nas práticas

² LFHCWW: *Low Floor, High Ceiling and Wide Walls* (em português: piso baixo, teto alto, paredes largas).

observadas, porém a grande maioria das suas características emergiram como características da prática da educação *Maker*.

O **processo de ensino-aprendizagem** parte do pressuposto que os alunos aprendem fazendo, construindo (interagindo com materiais, ferramentas e equipamentos), compartilhando, ensinando, documentando e principalmente refletindo sobre seu processo de aprendizagem (metacognição); sendo assim, **considera** que os atos de experimentar, explorar, prototipar e fabricar fazem parte do processo; é personalizado partindo da curiosidade e paixão do educando; respeita os diferentes estilos de aprendizagem, o tempo de cada aluno, e aceita as múltiplas maneiras de pensar e construir o conhecimento; presta atenção ao equilíbrio dos quesitos frustração, zona de conforto e tentativa-erro (“não se pode acertar sem errar”); utiliza a abordagem interdisciplinar, de projetos e resolução de problemas combinando atividades mão-na-massa e de reflexão (*hands-on/head-in*); estimula o autoaprendizado através de fontes diversas e a autogestão com apoio do educador; promove a criatividade, a colaboração e a parceria de forma flexível com colegas, professores, especialistas e comunidade; encoraja a autonomia no aluno e a construção da identidade *Maker*;

A **avaliação** é formativa centrada no educando e transparente; considera as perspectivas cognitiva, emocional e motora; utiliza rubricas para apresentar os critérios para o desenvolvimento dos projetos, normalmente no início da atividade; avalia o produto, processo, documentação, apresentação, conhecimento, habilidade e/ou atitude; fornece feedback com frequência; realiza verificações ao longo do processo (*checklist*, testes etc.); considera a autoavaliação, avaliação em pares e por especialistas; caso solicitado, utiliza os elementos da avaliação formativa para atribuir notas parciais e/ou finais.

O **professor** é um eterno aprendiz, inspirando o alunado a partir de suas atitudes de cientista do aprendiz; segue o lema “fazer para nós mesmos o que fizermos para os alunos”; desenvolve atividades que encorajam a coinspiração, cocrítica, a autonomia, empatia e a responsabilidade nos alunos; estimula os educandos a compartilharem seus conhecimentos e habilidades; é refratário à visão de autoridade do conhecimento, redirecionando a autoridade para especialistas, recursos online, técnicos etc. (quando for o caso); tem perfil de explorador e aprendiz das novas tecnologias, ferramentas e utilização de materiais; está sempre se movimentando pelo espaço de aprendizagem e realiza intervenções curtas, relevantes e suficiente para dar espaço ao desenvolvimento do educando - “menos nós, mais eles”; fornece comentários ou questionamentos quando necessário para estimular o progresso do educando em seu projeto; provedor de um espaço seguro física e emocionalmente para que o educando se experimente como cientista,

inventor, explorador e protagonista do seu processo de aprendizagem; trabalha em rede, local ou mundialmente.

O **aluno** é um eterno aprendiz, crítico, criativo, colaborativo, e responsável pelo seu processo de aprendizagem e desenvolvimento da autonomia; aprende a partir da interação com seus projetos, na busca de soluções para os problemas, através do engajamento em várias atividades, desenvolvendo habilidades e conhecimentos, e compartilhando-os; se movimenta pelo espaço explorando os recursos para construir seus artefatos, registrando e refletindo sobre seus experimentos; tem perfil de fazedor, explorador e engenheiro; pensa como cientista e compartilha suas descobertas como contador de histórias.

A **comunidade** é participativa apoiando o planejamento e a prática pedagógica, colocando seus talentos à serviço dos projetos dos alunos e da escola, e usufruindo dos recursos do ambiente.

E a **escola** é entendida como um espaço formal para cumprir o objetivo da educação de desenvolver plenamente o educando para o exercício da cidadania e do trabalho, através de experiências situadas, que valorizam o conhecimento, em um convívio democrático e solidário entre os envolvidos. A escola ainda, promove o trabalho em rede, dentro e fora da escola, especialmente na criação, prototipação e planejamento dos projetos e atividades.

O **currículo** compreendido como instrumento para integrar o processo de ensino-aprendizagem do aluno com as responsabilidades de formação da escola para com a sociedade, tanto na teoria quanto na prática, está associado somente às áreas de conhecimento STEM e STEAM, e as chamadas “habilidades do *Maker*”, excluindo sistematicamente as áreas de humanas, ao menos nos projetos aqui analisados, com exceção às artes.

A partir da revisão das teorias, da análise das práticas e da síntese dos elementos essenciais da educação *maker*, é possível realizar a proposição de um conceito para educação *maker*, como sendo um 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); que 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.

5. Conclusão

Esta pesquisa buscou auxiliar a jornada da educação, trazendo luz aos elementos da Educação *Maker*, através da construção de um referencial sintético e reflexivo que desvela as características finalísticas e essenciais de cada elemento.

Como resultado desse estudo observa-se que, a proposta teórica e a realização das práticas da Educação *Maker* se aproximam em muitos elementos, havendo poucas características divergentes e muitas complementares. As características do elemento Pedagogia Crítica na perspectiva teórica foram pouco observadas na prática, havendo apenas a proposta de reflexão crítica sobre o processo de aprendizagem do aluno nas propostas pedagógicas de documentação do projeto. Os elementos teóricos, Construtivismo e Construcionismo não foram explicitados nas práticas observadas, porém a grande maioria de suas características emergiram na prática da Educação *Maker*.

Tal referencial não se configura enquanto uma proposta estática, mas sim uma primeira tentativa de sistematização dos elementos da Educação *Maker* e suas características essenciais para promoção de uma educação emancipatória. Aprofundar os conhecimentos dos alunos em STEM e STEAM, assim como desenvolver a identidade *Maker* e o pensamento crítico para resolução de problemas de programação, eletrônica, entre outros identificados nos dados coletados é fundamental, especialmente nos tempos atuais evolidos pela tecnologia digital e física. Certamente, sem o desenvolvimento destas capacidades o alunado tenderia a ser programado pela máquina ao invés de programá-la. Porém, aprender a programar a máquina, e conseqüentemente resolver problemas, não é suficiente para se constituir como cidadão completo, ativo e responsável pelo seu processo de cidadania.

“Aprender a ler, escrever e programar (leia-se “pensamento computacional”) o que?”, “Para que?”, “Para quem?” são questões que remetem a problemas educacionais e conseqüentemente sociais, e não simplesmente problemas relacionados, por exemplo, à programação da movimentação de um robô.

Na realidade escolar, para incluir essas práticas na estrutura curricular faz-se necessário mais tempo e formação de professores, e conseqüentemente mais investimento nas escolas. Entretanto, é possível visitar os conteúdos trabalhados no currículo analisando quais são realmente necessários (referenciando aos conhecimentos poderosos) e quais as abordagens pedagógicas mais efetivas para promoção do desenvolvimento do educando. Esse exercício crítico-analítico possibilita a ampliação do currículo para inclusão das práticas da educação emancipatória.

O currículo, compreendido com o elemento chave do desenvolvimento do educando, que abrange as experiências formativas e somativas, conhecimentos provenientes das diversas áreas de conhecimento, tanto na teoria quanto na prática, referencia somente as áreas STEM e STEAM, e as chamadas “habilidades do *Maker*” como construção de circuitos elétricos, utilização de impressora 3D etc., excluindo sistematicamente as áreas de humanas, pelo menos nos projetos analisados, com exceção de Artes.

Ainda há um longo caminho a ser percorrido pelos educadores e pesquisadores que abraçam a Educação *Maker* para cumprirem com suas promessas. Há ainda um caminho posterior para a inserção da Educação *Maker* nas propostas curriculares. Esta pesquisa buscou auxiliar esta jornada, a jornada da educação, trazendo luz aos elementos da Educação *Maker* através da construção de um quadro sintético e reflexivo que desvela as características finalísticas e essenciais de cada elemento.

6. Referências

BEVAN, B. The promise and the promises of Making in science education. **Studies in Science Education**. v. 53, n.1, p. 75-103, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03057267.2016.1275380>. Acesso em: 01 mai. 2018.

BLIKSTEIN, P. Viagens em Tróia com Freire: a tecnologia como um agente de emancipação. **Educação e Pesquisa**, [online], v. 42, n.3, p. 837-856, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022016000300837&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 25 jan. 2018.

BLIKSTEIN, P.; MARTINEZ, S. L.; PANG, H. A. **Meaningful Making: Projects and Inspirations for Fab Labs and Makerspaces**. California: Constructing Modern Knowledge Press, 2016.

BLIKSTEIN, P.; WORSLEY, M. Children are no Hackers: Building a Culture of Powerful Ideas, Deep Learning, and Equity in the Maker Movement. In: PEPPLER, K.; HALVERSON E.; KAFAL, Y (Eds.). **Makeology: Makerspaces as Learning Environments**, New York: Routledge, p. 64-79, 2016.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Editora Vozes, 2014.

CLAPP, E.; et al. **Maker-Centered Learning: Empowering young people to shape their worlds**. California: Jossey-Bass, 2016.

CRESWELL, J. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Porto Alegre: Penso, 2014.

DEWEY, J. **Experiência e Educação**. 3.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1976.

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

HALVERSON, E.; SHERIDAN, K. The Maker Movement in Education. **Harvard Educational Review**. Cambridge, v. 84, n. 4, p. 495-565. Winter 2014.

KAFAI, Y.; HAREL I. Children Learning Through Consulting: When Mathematical Ideas, Knowledge of Programming and Design, and Playful Discourse are Interwined. In: HAREL, I.; PAPERT, S. (Eds.). **Constructionism: Research Reports and Essays, 1985-1990**. New Jersey: Ablex Pub. Corp, p. 111-140, 1991.

MARTINEZ, S.; STAGER, G. **Invent To Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom**. [s.l.]: Constructing Modern Knowledge Press, 2013.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

NVIVO. Training. Fundamental of NVivo 11 for MAC online course. **Webinar: Using Qualitative Data Analysis Software**. 2018.

PAPERT, S. Situating Constructionism. In: HAREL, I.; PAPERT, S. (Eds.). **Constructionism: Research Reports and Essays, 1985-1990**. New Jersey: Ablex Pub. Corp, p. 1-12, 1991

_____. **Mindstorms: Children, Computer and Powerful Ideas**. New York: Basic Books. 1993a.

_____. **The Children's Machine: rethinking school in the age of computer**. New York: Basic Books. 1993b.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1985.

SALDAÑA, J. **The Coding Manual for Qualitative Researchers**. Califórnia: SAGE, 2013.

SOSTER, T. **Revelando as essências da Educação Maker: percepções das teorias e das práticas**. 2018. 172 fls. Tese de Doutorado. Programa Educação: Currículo. PUC-SP. São Paulo, 2018.

VYGOTSKY, L. **Mind in Society: the development of higher psychological processes**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.