

**Cultura maker e makerspaces no ensino fundamental:
análise sobre pesquisas que discutem esta abordagem de aprendizagem**

*Maker culture and makerspaces in elementary education:
analysis of research that discusses this learning approach*

Clarissa Josgrilberg PEREIRA¹
Filipe Guerreiro SÁ²

Resumo

Devido aos grandes avanços tecnológicos, o acesso à informação ficou mais fácil. Nesse sentido, um dos principais desafios da área educacional tornou-se pensar em novas abordagens de aprendizagem, visto que os professores não são mais a única fonte de informação dos alunos. Assim, o principal objetivo deste trabalho é analisar as contribuições da Cultura Maker no ensino fundamental a partir de trabalhos publicados por meio de uma revisão sistemática de literatura e da análise de conteúdo de Bardin. A pesquisa mostra que abordagem *maker* no âmbito educacional traz contribuições positivas no processo de ensino e aprendizagem, mas que existe uma carência de pesquisas referentes à aplicação do *maker* no Ensino Fundamental I.

Palavras-chave: Educação Maker. Ensino Fundamental I. Educação.

Abstract

Due to the great technological advances, access to information has become easier. One of the biggest challenges of Education has become to come up with new learning approaches, since teachers are no longer the only source of information for students. The main objective of this work is to analyze the contributions of the Maker Culture in elementary school based on published works. To support this work, a systematic literature review was carried out. Through Bardin's content analysis, the research shows that the maker approach in the educational field brings positive contributions to the teaching and learning process. However, there is a lack of research regarding the application of the Maker movement in Elementary School.

Key Words: Maker Education. Elementary School. Education.

¹ Doutora em Comunicação Social. Professora da Universidade Regional de Blumenau (FURB).
E-mail: clarissap@furb.br

² Graduado em Pedagogia pelo Centro Universitário da Grande Dourados (Unigran).
E-mail: filipesamnc@outlook.de

Introdução

Com a facilidade de acesso à informação, é necessário pensar em uma educação que seja direcionada a sanar as necessidades da sociedade atual. Cada vez mais pessoas têm acesso às diferentes tecnologias, fazendo com que a informação esteja ao alcance de quase todos. Conseqüentemente, a maneira de se comunicar, de se organizar e de fazer educação é afetada. Com isso, faz-se necessário pensar em estratégias, metodologias e teorias de aprendizagem que abordem essa nova dinâmica, na qual os professores não são a única fonte de conhecimento dos alunos.

O papel tradicional da escola de apenas repassar os conteúdos aos alunos, avaliar e atribuir notas está sendo cada vez mais criticado (Costa Junior et al, 2023). Os educadores estão buscando transformar essa realidade, buscando novos métodos de ensino e aprendizagem. A abordagem *maker* é uma metodologia contemporânea no âmbito educacional. Ela transforma os espaços de aprendizagem em um local no qual os alunos aprendem a partir da experimentação, aprendizagem criativa e colocando o conhecimento em prática. A ideia da abordagem *maker* é que os alunos devem construir o seu próprio conhecimento.

A partir desta premissa, como os estudos estão discutindo a contribuição dessa abordagem para a educação? Este artigo objetiva analisar as contribuições da Cultura Maker e Makerspaces no âmbito escolar. Para isso, primeiramente vamos compreender o que são esses conceitos.

Movimento Maker

A Cultura ou Movimento Maker é conhecido como a evolução da cultura *DIY* (*Do It Yourself*) (Faça Você Mesmo), que foi iniciada na primeira metade do século XX e começou com a ideia de construir, reparar ou modificar objetos, sem buscar ajuda de um profissional. Ou seja, são pessoas que buscam mais autonomia e que preferem o conserto ao invés do consumo. Segundo Cabeza e Moura (2014, p. 1),

O DIY implica em um retorno ao mundo do compartilhamento sobrepondo-se ao individualismo, dos bens comuns sobrepondo-se à propriedade privada, da distribuição sobrepondo-se à acumulação, da descentralização sobrepondo-se ao centralizado, da livre competência sobrepondo-se ao monopólio. O DIY implica a democratização da

produção, uma luta contra a ditadura dos artefatos industriais, uma possibilidade dos humanos afirmarem-se e projetarem o mundo autonomamente.

O Movimento Maker, iniciado no final da década de 1960, pode ser compreendido como um movimento capaz de promover um amplo incentivo no que se refere à criação de instrumentos para aplicação própria, por meio da utilização da criatividade. Ou seja, é um verdadeiro “colocar as mãos na massa” em prol do desenvolvimento de ideias na prática (Olga; Tatiana, 2018).

Apesar da Cultura Maker associada à tecnologia ter surgido nos anos 1970 junto com o computador pessoal, o termo *maker* começou a ser usado **a partir da** popularização da Revista Make, criada em 2005 por Dale Dougherty, nos EUA. Em 2006, a publicação organizou a primeira Maker Faire, uma feira que passou a ser um espaço de encontro anual de adeptos do movimento em algumas cidades do mundo. Essa socialização dos adeptos da Cultura Maker acontece de forma virtual e em laboratórios que reúnem pesquisadores, entusiastas e empreendedores do Movimento Maker (Raabe; Gomes, 2018).

De acordo com Dougherty (2016), o Movimento Maker aponta para uma transformação social, cultural e tecnológica que nos coloca como produtores e não apenas consumidores. Para o autor, esse manifesto está mudando a maneira como podemos aprender, trabalhar e inovar. Ele é aberto e colaborativo, criativo e inventivo, mão-na-massa e divertido, possibilita refletir sobre a realidade em que vivemos, deixando de ser consumistas e dependentes da industrialização. Assim, podemos imaginar um futuro melhor e sustentável para o mundo e perceber que somos livres para fazê-lo.

Outros atributos da Cultura Maker são colaboração, interesse coletivo, autonomia, protagonismo de novas ideias, resolução de problemas e a integração de tecnologia. Ou seja, esse movimento estimula a inteligência colaborativa, a criatividade e o caráter prático do uso das tecnologias. Os *makers* geram conhecimento com a experimentação, aprendendo com seus próprios erros, sendo motivados pela diversão e autorrealização.

Espaços Maker

Com a propagação da Cultura Maker, vários tipos de espaços estão sendo implantados em escolas, bibliotecas e em outros lugares de aprendizagem informal. Portanto, é necessário entender a estrutura de cada um desses espaços. Algumas propostas

se diferem, porém, a ideia “mão na massa” está presente em todos os espaços. As nomenclaturas mais frequentes são: Makerspaces, Hackerspaces e FabLab.

Um **Makerspace** é um espaço equipado de recursos, onde os educandos podem construir e realizar ideias, ganhando conhecimentos de forma ativa. Esses espaços podem ser conduzidos de forma autônoma ou perante o direcionamento de um pedagogo. Para Santos Neto e Zaninelli (2017), o Makerspace é um ambiente que oferece tecnologias e ferramentas para criar projetos individuais ou coletivos. Rivas (2014) retrata os Makerspaces como espaços físicos utilizados pela comunidade, onde fazem projetos a partir da ideologia do “faça você mesmo”. São espaços que oferecem equipamentos e ferramentas como impressoras 3-D, cortadores a laser, materiais artísticos, ferros de solda e artesanatos, onde os sujeitos aprendem juntos e colaboram em projetos.

Para ambientes educacionais formais, como escolas de educação básica, os Makerspaces são os espaços mais adequados para esses lugares (Espaços Maker ou Laboratórios Maker), já que são mais flexíveis e possibilitam diferentes configurações de espaço e equipamentos. Com isso, permitem adaptações conforme a disponibilidade de espaço físico e o orçamento das escolas.

Portanto, são ambientes físicos que dispõem de tecnologias e equipamentos, que são usados por pessoas que se reúnem em torno de uma criação ou invenção de alguma coisa. A ideia de Makerspace é de coletividade e construção de conhecimento de forma ativa. A partir dessas afirmações, já podemos reconhecer as vantagens que esse espaço pode trazer para o âmbito escolar.

Os Makerspaces colaboram para a implementação de tecnologias e equipamentos na escola. Eles possibilitam o desenvolvimento de habilidades para os alunos e docentes, visto que os professores também precisam aprender a conduzir esses espaços (Santos Neto; Zaninelli, 2017).

Já um **FabLabs** é um Makerspace com algumas regras específicas. Os FabLabs precisam ter no mínimo 5 tipos de máquinas: “impressoras 3D, cortadora à laser, cortadora de vinil, CNC de precisão de pequeno porte e CNC de grande porte, além de ser necessário também ter um dia aberto ao público geral, para poderem usar as máquinas” (Câmera, 2016, online).

A FabFoundation é uma fundação mundial que estabelece as regras da comunidade global de FabLabs. Nos dias abertos, sempre há alguém responsável por ensinar o manuseio das máquinas. Eles não farão o projeto com o público, apenas

explicarão como as máquinas funcionam, para impedir acidentes e permitir que o público use a própria criatividade (Câmera, 2016).

A terceira categoria é o **Hackerspace** (de hacker e space) ou Hackspace é um espaço físico, muitas vezes aberto, onde *hackers* e interessados em ciência, tecnologia ou arte digital (e muitos outros campos) podem se encontrar, compartilhar informações, inventar dispositivos ou experimentar novas tecnologias. Geralmente são patrocinados por clubes nos quais os interessados se organizam. “Os hackerspaces são organizações sem fins lucrativos voltadas a criação de inovações, tendo como objetivo a ‘inovação pela inovação’” (Becker, Tenório, 2018, p.2). Estes espaços, portanto, partem de uma organização ativa da sociedade que busca por inovação, “tratam-se de laboratórios comunitário e cooperativos que difundem a aprendizagem, principalmente na área de inovação e que buscam resultados para a sociedade onde essa organização está inserida” (Becker, Tenório, 2018, p.2).

2 O movimento Maker na Educação

Apesar do Movimento Maker ser um fenômeno relativamente novo na área da Educação, ele possui bases bem conhecidas, com origem no Construtivismo e Construcionismo. Pesquisadores como Seymour Papert, Jean Piaget, Lev Vygotsky, Maria Montessori, entre outros, colaboram para essa abordagem.

O **construtivismo** é uma teoria de aprendizagem que coloca o sujeito como ativo na criação e transformação do seu próprio conhecimento. Jean Piaget é o pioneiro no que se refere ao construtivismo. Ele estuda a maneira pela qual as crianças desenvolvem a inteligência, a construção delas como sujeitos a partir de sua interação com o meio, e como elas mudam ao longo do tempo. No âmbito educacional diz respeito a levar em consideração os esquemas de assimilação e acomodação da criança, estimulando episódios que gerem conflitos cognitivos, o que se resultará na construção do seu conhecimento através de uma participação ativa (Pereira, 2022).

Construtivismo é uma das correntes teóricas empenhadas em explicar como a inteligência humana se desenvolve partindo do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio. Esta concepção do conhecimento e da aprendizagem que derivam, principalmente, das teorias da epistemologia genética de Jean Piaget parte da ideia de que o homem

não nasce inteligente, mas também não é passivo sob a influência do meio, isto é, ele responde aos estímulos externos agindo sobre eles para construir e organizar o seu próprio conhecimento, de forma cada vez mais elaborada (Azenha apud Pozo, 1994, p.18)

Já o **construcionismo** tem Seymour Papert como um dos teóricos de maior importância para a educação contemporânea. Ele elaborou as bases do que seria a aprendizagem criativa e a robótica educacional, conhecida como construcionismo. A base do construcionismo é a ideia de que é possível aprender fazendo. Ele se inspirou no conceito do construtivismo pensado por Piaget. Na perspectiva do construtivismo, o conhecimento é resultado da construção própria do aluno. O professor é apenas um mediador no processo de aprendizagem. Ou seja, o conhecimento não é algo que pode ser dado do professor para o aluno, mas algo que é construído com a participação dele, não apenas na escola, mas por toda sua vida. A ideia do construcionismo é que o processo de aprendizagem é eficiente quando o aluno tem a oportunidade de experimentar e de aprender com erros. A experimentação pode ser gerada tanto pela construção de um objeto, quanto pela promoção de um projeto ou até mesmo pela resolução de problemas.

O construcionismo corresponde, portanto, a uma nova abordagem no contexto educacional. Papert (1991) postula que, essa teoria se baseia na construção de estruturas de conhecimento em que o aprendiz está engajado de forma consciente na construção de objeto, seja ela um castelo de areia ou uma teoria do universo (Massa; Oliveira; Santos, 2002, p.120).

Conforme Kurti, R., Kurti D. e Fleming (2014), os Makerspaces fora do âmbito educacional não têm a aprendizagem como seu principal objetivo. Eles funcionam mais como um playground. Ao implantá-los no contexto educacional, essa ideia de playground permanece, entretanto, é usada com o objetivo de promover a aprendizagem. De acordo com Martin (2015, p. 31, tradução nossa)³,

O Movimento Maker é um fenômeno novo, mas é construído a partir de peças já conhecidas, e sua relevância para a educação tem raízes profundas. Há muito se argumenta que crianças e jovens podem aprender brincando e construindo com ferramentas e materiais (Montessori, 1912). Fazendo e construindo pode promover o

³ No original: The Maker Movement is a new phenomenon, but it is built from familiar pieces, and its relevance to education has deep roots. It has long been argued that children and youth can learn by playing and building with interesting tools and materials (Montessori, 1912). Making and building can foster learning in a variety of ways that mesh with long-established theories of how learning unfolds. For example, testing ideas out in the world allows one to check expectations against reality, a process that can create conceptual disequilibrium, and can in turn lead to conceptual adaptation (Piaget, 1950) [...].

aprendizado de várias maneiras que combinam com teorias há muito estabelecidas de como a aprendizagem se desenvolve. Por exemplo, testar ideias no mundo permite confrontar as expectativas com a realidade, um processo que pode criar desequilíbrio conceitual, e pode, por sua vez, levar a adaptação conceitual (Piaget, 1950) [...].

Portanto, os Makerspaces se tornam uma grande ferramenta no aprendizado de alunos. Para Stephens (2013), o principal objetivo da educação é melhorar a nossa condição, estimulando a autonomia do pensamento. A dimensão do nosso êxito é determinada pela habilidade de aprender, de se adaptar e tomar decisões. Por isso, devemos evitar a educação convencional, que tem o objetivo apenas de preparar as pessoas para o mercado de trabalho, desestimulando o pensamento crítico.

Um dos objetivos desses espaços na educação é que os docentes possam guiar e criar estratégias através dos recursos disponibilizados, para que os alunos possam aprender conceitos de forma ativa, colocando-os como protagonistas e responsáveis por um novo projeto ou novo conhecimento. Ao aprender para tentar resolver um problema ou dar uma nova ideia, esse trabalho mútuo de docente e aluno, propicia que os alunos criem vários questionamentos, desenvolvendo a curiosidade, pensamento mais crítico e a autonomia.

Análise

Essa pesquisa possui natureza básica, já que objetiva aprofundar o conhecimento científico sobre o tema escolhido. A pesquisa é de abordagem qualitativa e exploratória, buscando a resposta para a pergunta de pesquisa através da literatura do tema (Coutinho, 2022).

Foi desenvolvido um levantamento bibliográfico exploratório, obtido com uma pesquisa sistemática utilizando o termo “Makerspaces and Educação Fundamental”, filtrando as pesquisas que foram publicadas no ano de 2022 nas bases de dados do Google Acadêmico, para encontrar os artigos que serão analisados.

Ao efetuar esta pesquisa foram recuperados um total de 99 itens. Os artigos que foram encontrados passaram por um processo de seleção através dos títulos e da leitura dos resumos. O objetivo desta etapa era selecionar os que discutiam a Cultura Maker associada à Educação Fundamental. A partir disso, 6 artigos foram selecionados, pois

abordavam a Cultura Maker nas escolas e eram os que mais se aproximavam do objetivo de discutir a sua contribuição no âmbito escolar, conforme representa o quadro a seguir:

Quadro 1 – Artigos Analisados

ARTIGO	AUTOR(ES)	ANO
Som na caixa: kit para introdução da cultura maker na educação infantil	SILVA, B. G.	2022
Cultura maker em contextos educativos: um estudo de caso em escolas municipais do Recife	ALEIXO, A. A.	2022
Proposta de aprendizagem baseada em projeto organizada a partir dos preceitos da cultura maker voltada ao entendimento de conceitos da termodinâmica	SILVA, M. N.	2022
Active learning spaces e seu potencial para a resolução de problemas complexos	GARCIA, C.; TEIXEIRA, A. C.; RIZZARDA, A.	2022
Utilização da cultura maker no contexto educacional: revisão sistemática de literatura	SANTOS, D. A.; FONSECA, L. C. C.; PINTO, M. S. S.; RIBEIRO, F. A. A.	2022
Aprendizagem criativa e a educação maker: análise de boas práticas	ALMEIDA, A. D. C.; WUNSCH, L. P.; MARTINS, E. B.	2022

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Embora o foco do trabalho fosse Ensino Fundamental I, devido ao baixo número de trabalhos encontrados e à proximidade da temática, não descartamos o estudo que discutia educação infantil. Para analisar estes artigos, utilizamos da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), que é definida como

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (Bardin, 2011, p.48)

A análise de conteúdo é composta pela pré-análise (quando se escolhem os documentos, formulam-se hipóteses e elaboram-se os indicadores), exploração do material (colocar as decisões em prática, realizar a leitura, selecionar citações, organizar os dados) e tratamento dos resultados, inferência e interpretação (análise dos dados) (Mendes, 2017).

Para analisar os seis itens foram definidas as seguintes categorias: instituição (pública/privada); titulação dos autores; local; método; técnica; autores mais citados; foco no trabalho; e teorias citadas.

Sobre as instituições que desenvolveram os trabalhos analisados, a maioria (4) foi de instituições públicas (apenas duas instituições privadas). Como a análise está sendo feita em relação a apenas 6 itens, não podemos ter um fator estatístico determinante, o que nos impede de inferir, com certeza, que a temática dos Makerspaces tem sido mais pesquisada e despertado mais interesse em instituições públicas.

Nesses artigos os autores mais citados foram Blikstein (47 menções em 2 trabalhos), Brasil-MEC (11 menções em 3 trabalhos), Dewey (11 menções em 3 trabalhos), Dougherty (12 menções em 5 trabalhos), Freire (34 menções em 3 trabalhos), Gershenfeld (7 menções em 2 trabalho), Hatch (7 menções em 3 trabalhos), Martinez & Stager (8 menções em 3 trabalhos), Papert (44 menções em 3 trabalhos), Piaget (7 menções em 3 trabalhos), Resnick (59 menções em 3 trabalhos), Vygotsky (4 menções em 2 trabalhos). Com isso, evidencia-se a credibilidade das teorias citadas, apresentando uma visão de como autores de teorias sobre *makers* como Blikstein e Dougherty se relacionam com teorias pedagógicas de autores muito respeitados no âmbito educacional, como Dewey, Freire, Papert e Piaget. Estes autores, da área da Educação, propõem um processo de ensino e aprendizagem de forma ativa, colocando os alunos como protagonistas e relacionando conteúdos com problemas da sociedade atual. Com isso, ocorre o desenvolvimento de uma aprendizagem que considera a realidade dos alunos.

Na análise, podemos encontrar, também, a diversidade das formações dos autores, que são: doutores em engenharia, engenharia elétrica, biotecnologia e educação, mestrados em educação, licenciado em química e bacharel em design. Ou seja, a abordagem *maker* vem atraindo uma atenção maior da comunidade científica em todas as áreas, não somente da Educação. Isso evidencia que os Espaços Maker são ambientes, em que várias disciplinas se interligam e têm a capacidade de proporcionar desenvolvimento de habilidades em várias áreas científicas.

As técnicas usadas nos trabalhos analisados foram:

- a) Pesquisa aplicada: foram analisados projetos de ensino, dos quais foram coletados dados e analisadas as percepções dos alunos a respeito das etapas do projeto;
- b) Pesquisa qualitativa: os dados foram analisados e interpretados sem a utilização de gráficos;
- c) Pesquisa descritiva e exploratória: no momento em que os autores estão construindo a descrição do assunto abordado
- d) Pesquisa exploratória: quando os autores começam a se aprofundar sobre o assunto e investigar mais sobre o problema da pesquisa.
- e) Pesquisa de observação e estudo de caso: a própria autora aplica em sala de aula um kit facilitador da abordagem *maker* no contexto escolar.

Em síntese, podemos inferir que houve uma multiplicidade de técnicas metodológicas nos trabalhos analisados e isso é positivo para o assunto abordado.

A maioria dos trabalhos analisados perpassa por discussões como:

- a) Construcionismo;
- b) Construtivismo;
- c) Educação Maker;
- d) Pedagogia da Autonomia;
- e) Aprender fazendo e Aprender errando como metodologias;
- f) A brincadeira como instrumento de aprendizagem;
- g) Design Thinking e;
- h) Aprendizagem Colaborativa.

Essas teorias demonstram contribuições positivas no âmbito educacional, colocando o aluno como o centro da aprendizagem. Elas se correlacionam com a essência do Movimento Maker, em outras palavras, a abordagem *maker* é uma maneira de colocar essas teorias em prática com o objetivo de promover uma aprendizagem mais significativa.

Considerações finais

Esta pesquisa permitiu perceber a importância das teorias contemporâneas que se opõem à maneira tradicional de ensino, na qual o aluno é apenas um receptor de informações. As novas teorias buscam novos métodos de ensino, colocando o aluno como protagonista no processo de ensino-aprendizagem e como transformador da sua própria realidade, gerando maior autonomia. Foi possível observar, através da revisão literária, a existência de muitas formas de aplicação da Cultura Maker no contexto educacional devido aos espaços de aprendizagem ativa.

Concluiu-se que, a abordagem *maker* é uma das maneiras de colocar essas teorias em prática no âmbito educacional, já que é uma abordagem mais ampla para a aprendizagem e mais significativa para os alunos. Constatou-se que os Makerspaces são espaços que colocam os alunos como protagonistas na construção do seu próprio conhecimento, além de serem potencializadores de atividades por experimentação, usando a criatividade como ponto de partida.

Percebeu-se que, na abordagem *maker*, as atividades não são divididas em diferentes disciplinas como no ensino tradicional. As disciplinas se associam e dão a possibilidade de os alunos desenvolverem habilidades em diferentes áreas científicas, isso tudo aliado a colaborações do professor que tem apenas o papel de mediador.

Apesar de inferirmos que a abordagem *maker* traz benefícios no âmbito educacional, os estudos que abordam sobre a Cultura Maker são vistos ainda como irrelevantes no que diz respeito a aplicabilidade no Ensino Fundamental I. Ficou evidente a carência de pesquisas referentes à aplicação do Movimento Maker na esfera da Educação Fundamental e de pesquisas referentes à qualidade do processo de ensino aprendizagem nessa abordagem.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 279 p.
Biblioteconomia e Documentação, São Paulo, v. 13, p. 2633-2656, dez. 2017. ISSN 1980-6949. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1005>. Acesso em: 16 abr. 2022.

BECKER, Steffi; TENÓRIO, Nelson. **A gestão do conhecimento na cultura Maker: os achados de uma pesquisa exploratória em um Hackerspaces**. Colloquium Socialis, Presidente Prudente, v. 02, n. 4, p. 01-06jul/set 2018. Disponível em:

<https://revistas.unoeste.br/index.php/cs/article/view/2775/2573>. Acesso em 25 out. 2022.

CABEZA, E.U.R.; MOURA, M. O DIY vive! In: **V!RUS**. São Carlos, n. 10, 2014. Disponível em:
<<http://www.nomads.usp.br/virus/virus10/index.php?sec=4&item=8&lang=pt>> Acesso em: 25 out. 2022.

CÂMERA, Rafael. Makerspaces, FabLabs e Hackerspaces no Brasil. **Blog.fazedores.com**. 2016. Disponível em: [/blog.fazedores.com/makerspaces-hackerspaces-e-fablabs-no-brasil/#:~:text=FabLab%3A%20É%20um%20makerspace%2C%20porém%20com%20algumas%20regras,aberto%20ao%20público%2C%20para%20poderem%20usar%20as%20máquinas](http://blog.fazedores.com/makerspaces-hackerspaces-e-fablabs-no-brasil/#:~:text=FabLab%3A%20É%20um%20makerspace%2C%20porém%20com%20algumas%20regras,aberto%20ao%20público%2C%20para%20poderem%20usar%20as%20máquinas). Acesso em: 29 out. 2022.

COSTA JÚNIOR, João Fernando; OLIVEIRA, Carla Cibele de; SOUSA, Fabrícia Fátima; SANTOS, Kelly Taveira dos; SILVA, Marcondes Inácio, GOMES, Neirivaldo Caetano; TORRES JUNIOR, José Humberto; AMORIM, Tassyano Feitosa. Os novos papéis do professor na educação contemporânea. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**. Volume 6, 2023, p. 124-149. Disponível em:
<https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/99/93>. Acesso em: 16 abr. 2022.

COUTINHO, Kely. **Metodologia de pesquisa TCC**: saiba como definir. saiba como definir. 2022. Disponível em: <https://www.tuacarreira.com/metodologia-tcc/>. Acesso em: 16 abr. 2022.

DOUGHERTY, Dale. (2016) **Free to make**: how the maker movement is changing our schools, our jobs and our minds. North Atlantic Books. Berkley, California. 2016 [eBook]

MASSA, Nayara Poliana; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; SANTOS, Josely Alves. O construcionismo de Seymour Papert e os computadores na educação. **Cadernos da Fucamp**, v.21, n.52, p.110-122/2022. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2820>. Acesso em: 13 jan. 2023.

MARTIN, Lee. The Promise of the Maker Movement for Education. **Journal Of Pre-College Engineering Education Research (J-Peer)**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 30-39, 29 abr. 2015. Disponível em:
<https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1099&context=jpeer>. Acesso em: 16 abr. 2022.

MENDES, Lucas. **Velha e nova era epistolar**: a influência das correspondências científicas nos colégios invisíveis. 2017. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Biblioteconomia, Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em:
<https://sistemabu.udesc.br/pergamumweb/vinculos/000048/00004854.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2022.

MIDIALOGAR. **A importância do construcionismo de Seymour Papert para a educação hoje**. 2022. Disponível em: <https://midialogar.com.br/2022/07/11/construcionismo-seymour-papert-na-educacao/>. Acesso em: 29 out. 2022.

OLGA, P. Z.; TATIANA, L. K. (2018). **Reimagine teacher training for performing in information-oriented society (FabLab)**. In: 3rd Russian Pacific. Disponível em: Reimagine Teacher Training for Performing in Information-Oriented Society (FabLab) | Request PDF (researchgate.net). Acesso em: 25 out. 2022.

PEREIRA, Lucila Conceição. Construtivismo. **Infoescola**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/educacao/construtivismo/>. Acesso em: 28 out. 2022.

POZO, Juan Ignacio. **Teorias cognitivas del aprendizaje**. 3 ed. Madrid: Morata, 1994.

RAABE, André. GOMES, Eduardo. **Maker**: uma nova abordagem para tecnologia na educação. 2018. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-Setembro2018.pdf>. Acesso em: 28 out. 2022.

SANTOS NETO, João Arlindo dos; ZANINELLI, Thais Batista. Biblioteca escolar com makerspace: um estudo de caso na Biblioteca Abraham Lincoln. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 13, p. 2633-2656, dez. 2017. ISSN 1980-6949. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1005>. Acesso em: 16 abr. 2022.

STEPHENS, Dale. Educação: decidir por você mesmo. In: GRAVATÁ, André et al (Org.). **Volta ao mundo em 13 escolas**: sinais do futuro no presente. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2013. p. 247-251. Disponível em: https://fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/131015_volta_ao_mundo_em_13_escolas.pdf. Acesso em: 18 mar. 2018.