

## UM ESTADO DA QUESTÃO SOBRE A ABORDAGEM STEAM E O MOVIMENTO MAKER EM CLUBES DE CIÊNCIAS

Berenice Richter Ferrarezi <sup>1</sup>  
Maurício Capobianco Lopes <sup>2</sup>

### RESUMO

O presente artigo tem por objetivo apresentar os resultados do Estado da Questão de um projeto de dissertação que tem como tema a articulação dos princípios da abordagem STEAM e do movimento Maker no desenvolvimento de práticas educativas investigativas em Clubes de Ciências. O Estado da Questão permite conhecer as investigações de relevância científica que tratam dessa área e, ainda, identificar possíveis contribuições que a pesquisa em andamento poderá oferecer. Para o levantamento de dados, consultamos a BDTD do IBICT e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Reunimos oito trabalhos, entre teses e dissertações, que tratavam de métodos ou práticas com a abordagem STEM/STEAM e com o movimento Maker e que tinham como público-alvo estudantes do Ensino Fundamental – Anos Finais, em espaços não formais e formais de ensino. A partir da análise dos trabalhos, observou-se um total de sete pesquisas com o movimento Maker e apenas uma com a abordagem STEAM, considerando o contexto investigado. Foi possível estabelecer similaridades entre autores sobre o referencial teórico, bem como em relação às metodologias de aprendizagem, cujo enfoque era o protagonismo e a autonomia do aluno na construção da sua aprendizagem. Apesar da existência de pesquisas com STEM/STEAM e Maker nos espaços citados, nenhum dos trabalhos obtidos dialogou com o objeto de estudo de pesquisa da dissertação supracitada que são os Clubes de Ciências.

**Palavras-chave:** STEM, STEAM, Maker, Clube(s) de Ciências, Estado da Questão.

### INTRODUÇÃO

Diante do grande avanço científico e tecnológico da sociedade atual, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de se aprender ciência para o pleno exercício da cidadania. Neste cenário surge como aliado à educação formal, os espaços não formais como, por exemplo, os Clubes de Ciências. Estes têm como objetivos estimular ou reforçar o interesse pela Ciência através da investigação científica e, ancorada em uma metodologia adequada, desenvolver nos clubistas e no mediador habilidades como criatividade, criticidade e trabalho em equipe, bem como promover a formação de um indivíduo autônomo, responsável e que tome decisões com base em princípios éticos, sustentáveis e inclusivos (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

Considerando os objetivos descritos e focando na questão metodológica a ser desenvolvida nos Clubes de Ciências, pode-se perceber a associação com a abordagem STEAM e o movimento Maker. O movimento Maker é uma evolução do Faça Você Mesmo com a

---

<sup>1</sup> Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) da Universidade Regional de Blumenau - FURB, [brichter@furb.br](mailto:brichter@furb.br);

<sup>2</sup> Professor orientador: Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, [mclopes@furb.br](mailto:mclopes@furb.br).

apropriação de ferramentas tecnológicas. A maioria das atividades maker, do ponto de vista pedagógico, se fundamenta na abordagem Construcionista de Seymour Papert, que exalta os benefícios do envolvimento dos educandos em projetos que incentivem o protagonismo e a criação de objetos que possam ser socializados (RAABE; GOMES, 2018). Para Blikstein (2018), o Maker está relacionado à aprendizagem prática na qual o estudante é o protagonista da construção do seu conhecimento, responsável pela resolução dos problemas e pelo seu próprio contexto de aprendizagem.

É também neste sentido que se encaminha a abordagem STEAM. O termo, inicialmente STEM, originou-se por volta de 1990, na Fundação Nacional de Ciências, nos Estados Unidos, como um acrônimo para ciência, tecnologia, engenharia e matemática (BYBEE, 2013). O conceito STEAM, posterior ao STEM, acrescenta a letra A ao acrônimo em inglês, referente a Artes. STEAM trata de um modelo educacional que indica como as disciplinas tradicionais podem ser estruturadas de forma a planejar currículos integrativos. Ancora-se na linha pedagógica do construtivismo, focando no aprender a aprender, atrelado ao “saber porque”, que lhe constitui a aplicabilidade do conhecimento (YAKMAN, 2008).

Diante disso, os Clubes de Ciências como espaços não formais contribuem para a inserção da educação científica na educação básica, requerendo métodos estruturados. A partir disso, o projeto de dissertação baseou-se na seguinte pergunta: como articular os princípios da abordagem STEM e do movimento Maker no desenvolvimento de práticas educativas investigativas em Clubes de Ciências? Assim, como parte inicial do projeto de dissertação elaborou-se o Estado da Questão. A pesquisa e a leitura de outros trabalhos investigativos, a partir do Estado da Questão, permite ao pesquisador conhecer e avaliar a sua própria investigação, descobrindo similitudes e/ou ineditismos acerca de seu objeto de estudo. Conforme apontam Nóbrega-Therrien e Therrien (2004), é com base no estado da questão, que o pesquisador consegue perceber como se encontra o seu tema ou o seu objeto de estudo no estado atual da ciência ao seu alcance, através de um rigoroso levantamento bibliográfico.

Com este estado da questão, objetivou-se conhecer as pesquisas de relevância científica que abordam os Clubes de Ciências e a abordagem STEAM e o movimento Maker, para esse cenário de educação não formal, sendo este o tema de um projeto de dissertação. Para isso, realizamos um levantamento em portais de teses e dissertações disponíveis na internet, utilizando descritores associado ao tema.

Na seção a seguir descrevemos os caminhos traçados nesse levantamento, os portais e os trabalhos obtidos e, a partir da seleção dos trabalhos, na seção seguinte procedemos com

uma análise destes contemplando nas considerações finais uma discussão sobre similitudes e/ou diferenças em relação ao objeto de estudo da dissertação.

## METODOLOGIA

A investigação bibliográfica foi realizada em portais de teses e dissertações disponíveis na internet. Consultamos a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações IBICT (BDTD - IBICT) e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (CTD - CAPES). Os portais foram escolhidos por tratarem-se de importantes meios de disseminação de teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras. Para a investigação não foi considerado um limite temporal, sendo que a pesquisa foi realizada em abril de 2022. O levantamento bibliográfico contou com os seguintes descritores: “clube(s) de ciências + STEAM”, “clube(s) de ciências + STEM”, “clube(s) de ciências + maker”, “STEAM”, “STEM” e “maker”. O uso dos termos STEAM e STEM ocorreu por sua similaridade e pelo fato da área de Artes não estar originalmente inserida na metodologia, sendo incorporada posteriormente.

No portal da BDTD, quando utilizados os descritores “clube(s) de ciências + STEAM”, “clube(s) de ciências + STEM” e “clube(s) de ciências + maker”, na busca avançada, tanto para título quanto para assunto, nenhum registro foi encontrado. Entretanto, quando pesquisado apenas “STEAM”, na busca avançada por título, obtivemos 15 resultados, porém apenas quatro apresentavam ligação com a área de conhecimento Educação. Ao pesquisar “STEM” no título, foram retornados 37 trabalhos, mas apenas cinco estavam relacionados com a Educação<sup>3</sup>. O descritor “maker” na busca avançada por título totalizou 63 trabalhos, sendo que uma das pesquisas já havia aparecido na busca pelo descritor “STEAM”. Destes, apenas 12 trabalhos foram selecionados, pois tinham relação com a área de Educação.

Seguindo o levantamento, constatou-se um total de 176 trabalhos quando aplicado o descritor “STEAM” na busca avançada por assunto e 766 ao utilizar “STEM”. Em função da necessidade de desambiguação dos resultados, optou-se por acrescentar o termo “Educação” em conjunto com os termos. Assim, com os termos “STEAM” e “Educação” foram encontrados quatro trabalhos, sendo um totalmente fora do tema e dois que já haviam aparecido na busca pelo título. Com os termos “STEM” e “Educação” foram retornados cinco trabalhos, mas nenhum relacionado ao tema da pesquisa. Desse modo, ao finalizar a pesquisa com os termos “STEAM” e “STEM” no assunto foi recuperado um trabalho. Quando realizada a busca por

---

<sup>3</sup> Os demais foram eliminados em função da desambiguação do termo, uma vez que as palavras *steam* e *stem* tem seu próprio significado na língua inglesa e pelo fato de terem sido recuperados trabalhos com a palavra *steer*.

“maker” em assunto, foram encontrados 91 resultados, mas apenas 17 puderam ser considerados, já que faziam referência às pesquisas na Educação. Destes, apenas cinco apareceram como inéditos na busca.

Já no portal CAPES, ao utilizar os descritores “clube(s) de ciências” + maker, “clube(s) de ciências” + STEAM e “clube(s) de ciências” + STEM, adicionando o termo AND como conector dos termos descritores, não obtivemos nenhum resultado. Assim, pesquisamos apenas pelos descritores “STEAM”, “STEM” e “maker”, como feito no portal BDTD, e, com isso, obtivemos 1.326 trabalhos para STEAM, 5.687 para STEM e 893 para maker. Novamente, devido ao grande número de resultados, optou-se por refinar a busca utilizando a área de conhecimento Educação. Desta forma, chegamos em 10 trabalhos correspondentes ao termo descritivo STEAM, 33 para STEM e 49 para maker. Dos 10 trabalhos de STEAM, após leitura do título e resumo, cinco relacionavam-se ao objeto de estudo. Dos 33 de STEM foram selecionados três e dos 49 trabalhos resultantes para maker, 14 apresentavam relação com a investigação. Destes últimos, foi possível observar que oito trabalhos apareceram apenas na busca realizada no portal CAPES, enquanto os outros seis já haviam sido observados na BDTD.

Assim, reunimos um total de 43 trabalhos que foram analisados e classificados quanto ao nível de ensino para o qual eram direcionados, conforme consta na tabela 1. O total de trabalhos apresentados na tabela é superior ao obtido no levantamento bibliográfico. Isso se deve ao fato de que 16 deles realizaram a investigação para mais de um nível de ensino.

Tabela 1 – Relação dos níveis de ensino para as teses e dissertações

| Nível de ensino                    | Número de trabalhos |
|------------------------------------|---------------------|
| Educação Infantil                  | 5                   |
| Ensino Fundamental – Anos Iniciais | 12                  |
| Ensino Fundamental – Anos Finais   | 15                  |
| Ensino Médio                       | 13                  |
| Técnico                            | 2                   |
| Ensino Superior                    | 13                  |
| Educação não formal                | 3                   |
| Não identificado                   | 2                   |
| <b>Total</b>                       | <b>65</b>           |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando que o objeto de estudo dessa pesquisa tem como público-alvo alunos do Ensino Fundamental – Anos Finais, dos 43 trabalhos selecionamos 14 por apresentarem o nível de ensino em questão, além de três voltados à educação não formal. Um deles se repetia nos dois níveis. Justificamos a inclusão das pesquisas relacionadas a espaços não formais, uma vez que nosso objeto envolve Clubes de Ciências. Antes de proceder com a análise, foi preciso verificar as pesquisas classificadas como de campo, haja visto que procurávamos por métodos ou práticas e não apenas questões teóricas. A partir disso, reduziu-se o número de trabalhos de

17 para oito, uma vez que os trabalhos excluídos tratavam de pesquisas bibliográficas ou revisões sistemáticas ou pesquisas sem descrição de métodos ou práticas. Assim, relacionamos os trabalhos selecionados em ordem cronológica crescente no quadro 1.

Quadro 1 – Dados gerados com o estado da questão

| Base de Dados | Tipo de publicação | Autor e Ano      | Título   |
|---------------|--------------------|------------------|--|
| CTD - CAPES   | Dissertação        | SILVANO, 2018    | <i>Makerfolio</i> : Uma proposta para registros de experiências maker para acompanhamento avaliativo.  |
| CTD - CAPES   | Dissertação        | LOBATO, 2018     | Robótica Educacional baseada em problemas, potencializando a aprendizagem significativa para alunos do ensino fundamental.   |
| BDTD - IBICT  | Dissertação        | CRUZ JR, 2019    | O Uso das TIC na Educação de Irecê: Ciclo de Formação Humana, Ambientes de Tecnologia e o “Faça Você Mesmo”.   |
| BDTD - IBICT  | Dissertação        | FERREIRA, 2020   | Cultura maker e modos de ser docente no século XXI: proposta de um percurso criativo.  |
| CTD - CAPES   | Dissertação        | HACKENHAAR, 2020 | “Vai lá e faz”: os makers e a produção do conhecimento sob a perspectiva da epistemologia piagetiana-freireana.  |
| CTD - CAPES   | Dissertação        | MARQUES, 2021    | Desenvolvimento de um tutor virtual inteligente através da utilização da inteligência artificial para contribuir no ensino de ciências baseado no movimento STEAM. |
| BDTD - IBICT  | Dissertação        | MESSIAS, 2021    | Oficina de observação de fenômenos por meio da realização de experiências científicas em um ambiente maker.  |
| CTD - CAPES   | Tese               | FERREIRA, 2021   | Metodologias ativas: potencialidades e limitações na percepção de professores da Educação Básica.  |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da seleção desses oito trabalhos, procedemos com a análise das pesquisas na qual observamos o objetivo da pesquisa, seu referencial teórico, método, público-alvo, o desenvolvimento ou não de um produto educacional, seus resultados e conclusões. Para cada trabalho foi feita uma descrição desses itens, na sequência apresentada no quadro 1, bem como uma análise das suas práticas. A análise está apresentada na seção a seguir.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

O primeiro trabalho, de Silvano (2018), teve por objetivo elaborar uma proposta para registros de experiências Maker para elaboração de estratégias que dessem condições aos estudantes de participarem de maneira integral de todo o seu processo avaliativo. Seu público-alvo foram alunos dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio. Seu referencial teórico utilizou como base os estudos de Paulo Blikstein, Chris Anderson, Seymour Papert, entre outros. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo exploratória, elaborada em quatro etapas: a primeira aborda a revisão sistemática da literatura; a segunda trata da contextualização dos espaços de aprendizagens abertos, o papel do professor, do aluno e da avaliação nesses locais; a terceira retrata a análise dos sujeitos, do espaço e da observação das atividades; e a quarta trata de uma proposta de registro para o acompanhamento avaliativo, o *Makerfolio*.



Dentre as atividades observadas, citamos: criação e confecção de bonecos, a escrita de uma pequena história, compondo uma apresentação para o grupo de um teatro de bonecos e a pesquisa de um programa que seja capaz de colocar um carrinho em movimento, sendo que este carrinho foi criado e confeccionado pelos próprios educandos. A partir das atividades, elaborou-se uma proposta de registro para acompanhar o processo avaliativo dos educandos, o *Makerfolio*, que permite aos alunos documentarem suas ideias e seus projetos. A estrutura e o modelo são de responsabilidade do educando e o autor da pesquisa sugere algumas ideias para auxiliar o professor nessa etapa. Junto ao portfólio, têm-se os Selos Maker, também desenvolvidos pelo pesquisador, e que consistem em um instrumento avaliativo para os educandos responderem questões sobre seu projeto de forma autônoma e que evidencie a sua aprendizagem. Os selos objetivam levar o educando a entender a importância de registrar, refletir, apontar dificuldades e avanços do seu projeto, além de citar os materiais utilizados. O autor afirma que o educando é o principal protagonista da execução do *Makerfolio*, mostrando por meio de suas produções os conhecimentos científicos que adquiriu, enquanto ao professor, cabe o papel de mediador do processo.

Outro trabalho analisado foi a pesquisa realizada por Lobato (2018) cujo objetivo era desenvolver um método para o uso da robótica educacional. Os autores do seu referencial teórico foram: Howard S. Barrows, Juan Díaz Bodernave e David Ausubel, entre outros. De caráter qualitativa e procedimentos do tipo pesquisa de campo, o autor descreve que a aplicação aconteceu em três instâncias, sendo a primeira delas para um público diversificado, com idades majoritariamente entre oito e 15 anos, além de alunos universitários e, nas duas instâncias seguintes, aplicou com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Esse percurso gerou o método *MakerProb*, seu produto educacional.

A primeira versão do *MakerProb* constitui-se de duas etapas: desafiar e resolver. A dinâmica consistia em demonstrar o uso de uma impressora 3D, ver os resultados impressos e realizar experimentos de robótica utilizando os kits do Mini Maker Lab. A segunda versão segue as etapas baseadas na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e na Aprendizagem Significativa (AS). Também contou com os kits do Mini Maker Lab e os estudantes participaram de atividades com a impressora 3D, incluindo a impressão e montagem do robô. Para esses desafios, os estudantes expuseram seus conhecimentos prévios e, em seguida, partiu-se para a listagem dos elementos que compõem cada um dos equipamentos a serem construídos e a lógica de funcionamento, finalizando com a conclusão dos desafios. Na terceira versão, foi anexado o plano de aula baseado na ABP e na AS, seguindo o princípio da Diferenciação Progressiva, iniciando-se com os conceitos superordenados (cotidiano: onde encontramos, o

que é e qual seu formato), seguindo com os conceitos intermediários (eletrônica, história, desenho, ciências e lógica) e, por fim, os conceitos mais específicos (eletrônica, geografia, ciências, programação, fabricação digital, engenharia e automação).

Os alunos foram submetidos às etapas do método e tiveram como desafio a construção de um poste de iluminação. As duas primeiras versões permitiram que o método fosse aperfeiçoado. Assim, na terceira versão, os alunos passaram por todas as etapas do método de forma ativa, sendo observados indícios de aprendizagem significativa. O trabalho possibilitou que alunos e professores experenciassem uma forma diferente de “fazer educação”, colocando a “mão na massa” através de recursos de Robótica Educacional e Impressão 3D.

Um novo trabalho analisado foi de Cruz Junior (2019) o qual apresentou como objetivo geral: contribuir com uma ação interventiva colaborativa utilizando as TIC na perspectiva “Faça Você Mesmo”, a partir da compreensão da proposta curricular dos Ciclos de Formação Humana e sua relação com os Ambientes de Aprendizagem. Seu referencial teórico fundamenta-se em Pierre Lévy, Manuel Castells, entre outros. O autor propôs uma ação interventiva com base em um diagnóstico realizado com professores e coordenadores de uma escola de educação básica. A ação proposta é organizada em três etapas: apresentação e definição do objeto, desenvolvimento da ação prática e pós-ação. A primeira etapa consiste na mobilização de professores e alunos que tratarão de necessidades diretamente relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem, como: formação, produção de conhecimento e práticas educativas. Também se definem estratégias, materiais e montagem do roteiro de execução. O resultado dessa etapa é a socialização das ações propostas. Na segunda etapa acontece a execução da ação prática na comunidade escolar. Consiste, também, de um período formativo que aborda conceitos e princípios sobre: autoria, colaboração, compartilhamento, REA e Movimento Fazedor, aplicados e/ou discutidos de acordo com o encaminhamento estabelecido durante o processo de criação/produção da ação interventiva. Por fim, na terceira etapa monitoram-se as etapas da ação interventiva e dá-se continuidade às ações em espaço maker, envolvendo professores, alunos e a comunidade. Uma vez que a ação interventiva não foi aplicada pelo autor, não há resultados ou conclusões relacionadas às atividades.

O próximo trabalho é o de Ferreira (2020) que teve como objetivo compreender quais são os pressupostos teóricos e pedagógicos da cultura maker e como o movimento maker reverbera nos modos de ser e estar de estudantes e professores. Ferreira (2020) opta pela pesquisa qualitativa, na forma de entrevista, cujo público-alvo foram professores do Ensino Fundamental – Anos Finais ao Ensino Médio. O referencial teórico sustenta-se em Seymour Papert e Paulo Blikstein, entre outros autores. As atividades realizadas na escola incluem, por

exemplo: a criação de um dispositivo para o lançamento de um objeto em parábola; criação de animais feitos de madeira e que se sustentem em pé por meio de encaixe; construção de modelos de células; entre outros. Suas entrevistas com os professores apontaram que os estudantes não pareciam motivados em uma sala de aula tradicional e, em função disso, há um prejuízo na sua relação com o conhecimento; há outras abordagens de ensino que oferecem formas diferentes de aprendizagem, ao permitirem a curiosidade e o diálogo; e, por fim, as atividades desenvolvidas na escola se aproximam dos pressupostos teóricos e pedagógicos da cultura maker, indicando resultados positivos no que diz respeito à aprendizagem mão na massa. A partir disso, o autor construiu como produto educacional um percurso formativo voltado aos professores para o desenvolvimento de um projeto de intervenção denominado *Planejamento Maker* o qual se vale dos pressupostos da pesquisa de Karen S. Borges, permitindo caracterizar uma atividade maker com base em: liberdade e autonomia; colaboração/cooperação; aprendizagem inserida no contexto da cultura digital; aprendizagem contextualizada e interdisciplinar; e aprendizagem através da experimentação e prototipação. Além dessas características, o planejamento foi dividido em quatro campos – Diagnóstico, Contextualização, Criação e Organização – para os quais há um roteiro orientativo sobre como preencher. Destaca-se que a dissertação não apresenta uma prática na escola com base no produto proposto.

O trabalho de Hackenhaar (2020) buscou explicar como se desenvolve o processo de produção de conhecimento dos makers tendo como base três critérios: ação, interação e autonomia e, a partir disso, verificar os possíveis entrelaçamentos entre eles. A pesquisa com enfoque qualitativo, utilizou a análise de conteúdo para o mapeamento dos três critérios citados anteriormente. O público-alvo são frequentadores de um espaço maker (não formal) com faixa etária entre vinte e cinquenta anos, divididos em dois segmentos: o segmento DIY (Do It Yourself) e o segmento DIWO (Do It With Others). O segmento DIY é representado por três makers na faixa etária entre 25 e 45 anos. O segmento DIWO contou com 18 makers, com um intervalo de idade dos 23 aos 49 anos. Como suporte teórico, o estudo contou com Jean Piaget e Paulo Freire. O autor percebeu que os makers, de ambos os segmentos, se comportam de maneira muito semelhante no processo de produção de conhecimento, evidenciando os três critérios analisados. O produto educacional trata de uma proposta de implementação de um espaço maker, disponível em um site, destinado a quem deseja implementar um makerspace nos preceitos piagetianos-freireanos. O autor comenta que a proposta de implementação, disponibilizada de forma virtualizada, é de fácil acesso e funciona também como um espaço de trocas de experiências maker, ficando disponível a todos em qualquer momento. Não há registros de propostas que tenham sido implementadas com base no produto disponibilizado.



A pesquisa de Marques (2021) volta-se para o desenvolvimento de um assistente virtual com a utilização da inteligência artificial para auxiliar os estudantes e professores na área de Ciências, nos anos finais do ensino fundamental, utilizando a metodologia da aprendizagem por projetos e o movimento STEAM. Sua pesquisa qualitativa exploratória fundamentou-se em autores como John Dewey e Willian N. Bender. O STEAMBot contém um conjunto de perguntas e respostas baseadas nas competências e habilidades definidas pela BNCC para os anos finais do ensino fundamental. Na medida em que os estudantes apresentam suas perguntas, ele responde ou recomenda vídeos que podem ser utilizados nos projetos de STEAM. As perguntas podem ser livres ou por seleção predefinida. Ele também aprende com base nas interações com os usuários. Marques (2021) afirma que o STEAMBot pode ser utilizado em propostas didático-metodológicas nas aulas de Ciências que priorizem a aprendizagem baseada em projetos, o protagonismo e a autoria dos estudantes. A autora ressalta que não foi possível aplicar o assistente virtual com os estudantes e professores devido à pandemia.

Messias (2021) objetivou aproximar os conhecimentos articulados entre Psicologia, Psicomotricidade e Educação Científica, nas dimensões afetiva, cognitiva, psicomotora e sociocultural. Sua pesquisa de natureza qualitativa e de estudo de caso, apresentou como referencial teórico autores como Antoni Zabala, Seymour Papert, Henri Wallon, entre outros. O público-alvo foram profissionais de ensino de ciências da educação pré-escolar ao ensino superior. Seu produto educacional foi a estruturação de uma oficina, intitulada de Oficina de Observação de Fenômenos. Essa oficina é realizada em grupos e propõe aulas práticas, dentro de uma cultura Maker que considera o estudante protagonista de seu próprio aprendizado. O produto conta com um caderno de orientação ao profissional de ensino com sugestões de oficinas para os professores utilizarem com seus estudantes. A escolha dos temas das oficinas considerou os fenômenos químicos, físicos e biológicos cotidianos. Cada oficina apresenta orientações para atividades quanto a psicomotricidade, *mindfulness* e educação científica. Como resultados parciais, a prática da vivência nas oficinas mostrou ser um recurso pertinente no desenvolvimento da pessoa de forma global, indicando que a Oficina de Observação de Fenômenos pode ser usada como recurso para a formação do profissional de ensino.

O último trabalho analisado foi o de Ferreira (2021) que problematizou as potencialidades e limitações das metodologias ativas na visão de um grupo de professores dos anos finais do ensino fundamental, responsáveis pelas disciplinas de escolha do aluno (eletivas). Seu referencial teórico contou com autores como John Dewey, David Ausubel, Paulo Freire, Pierre Lévy, entre outros. A intervenção pedagógica foi baseada no projeto social Tempo de Temperar a Arte com Tecnologia (Tetear Tech), o qual foi concebido para levar oficinas de arte

e tecnologia às escolas públicas de modo a diversificar o repertório curricular das escolas, além de propiciar o diálogo entre arte e tecnologia. O foco da pesquisa foi a oficina CIT-Maker, um acrônimo para Criatividade, Inovação e Tecnologia, usando uma perspectiva de fazer/construir coisas e/ou objetos, representados pela palavra “maker”. Primeiro foi necessário ofertar duas oficinas para os professores que acompanhariam os estudantes. Em seguida, os estudantes realizaram atividades como: avião de papel com lançador de elástico, construção de um cenário representativo da vida de um determinado cientista brasileiro, a construção do Robisco, que é um robô que rabisca usando canetinhas hidrocor, entre outras. Após as atividades, partiu-se para a construção da cenografia para a apresentação final do projeto. Essa apresentação envolvia as atividades artísticas trabalhadas nas demais eletivas das escolas (Musicalização, Dança, Circo, Teatro e Artes Plásticas). Como resultados, observou-se que os professores envolvidos no processo se mostraram otimistas e propensos à incorporação de novos métodos e/ou abordagens com práticas correlatas às metodologias ativas em seus planejamentos. Entretanto, há pouco contato desses profissionais com atividades vinculadas às metodologias ativas e espaço de formação continuada para discussão e compartilhamento de boas práticas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos resultados encontrados, podemos observar que sete dos oito trabalhos analisados tratavam de pesquisas baseadas no movimento Maker. Destes sete, quatro são trabalhos sobre práticas e três sobre métodos. É interessante observar que os trabalhos apresentaram diferentes abordagens e formas de inserção do movimento Maker. Por exemplo, nas pesquisas que trataram da discussão de práticas, o público-alvo foi desde professores e coordenadores, de escolas de educação básica à instituições de ensino superior, até eventos com público diverso. Quanto à questão metodológica, dos trabalhos em que a parte prática foi efetivamente aplicada, foi possível perceber diferentes recursos e propostas para a aplicação de atividades maker, como a utilização de robótica, oficina e parcerias com projetos que unem artes e tecnologias.

Quanto ao movimento Maker numa proposta de desenvolvimento de métodos, os três trabalhos levantados direcionaram-se para questões de implementação e manutenção de atividades, uma vez que uma proposta tratou da implementação de um espaço maker, a outra objetivou o planejamento de atividades maker e, por fim, uma das pesquisas propôs um registro avaliativo para acompanhar o percurso das atividades na perspectiva maker. O único trabalho levantado com a abordagem STEAM objetivou o desenvolvimento de um tutor virtual que

auxiliasse alunos e professores de ciências, em atividades que priorizassem a aprendizagem baseada em problemas. Contudo, sua aplicação não foi realizada e o seu desenvolvimento não envolveu construção por parte dos educandos.

Quanto ao referencial teórico, observou-se a similaridade quanto a fundamentação por alguns autores, como: Paulo Blikstein, David Ausubel, Pierre Lévy, John Dewey, entre outros. Os autores citados, destacam, em linhas gerais, o papel ativo, a liberdade, autonomia e o protagonismo dos alunos na construção da sua aprendizagem, características estas que foram apontadas por alguns trabalhos. Similitude também foi constatada em relação às metodologias de aprendizagem, em que notamos uma responsabilização dos alunos pela própria aprendizagem, sendo o professor, portanto, um facilitador do processo de aprendizagem ou, como mencionado em algumas pesquisas, um mediador. A Aprendizagem Baseada em Projetos e a Aprendizagem Baseada em Problemas foram discutidas por dois trabalhos.

Destaca-se que o levantamento bibliográfico proposto inicialmente que tratava da relação entre Clubes de Ciências, STEAM e movimento Maker não revelou resultados, indicando a necessidade de reduzir os filtros. Nesse sentido, os trabalhos selecionados forneceram subsídios teóricos e metodológicos, bem como apontamentos e orientações sobre os caminhos e os desafios a serem enfrentados no desenvolvimento da investigação do mestrado. Os dados obtidos corroboram com a possibilidade de a atual pesquisa contribuir para a discussão sobre a articulação dos princípios da abordagem STEAM e do movimento Maker com as práticas educativas investigativas desenvolvidas em Clubes de Ciências.

## **AGRADECIMENTOS**

Essa pesquisa foi desenvolvida com apoio do “Programa Ciência na Escola” (chamada MCTIC/CNPq - No 05/2019) e do Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES) do Estado de Santa Catarina.

## **REFERÊNCIAS**

BLIKSTEIN, Paulo. Maker Movement in Education: History and Prospects. In: VRIES M. J. Vries (ed). **Handbook of Education**. Online: Springer International Publishing, 2018. p. 419–437. DOI 10.1007/978-3-319-44687-5\_33

BYBEE, Rodger W. **The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities**. Arlington, Virginia: NSTApress - National Science Teachers Association, 2013.

CRUZ JR, Nelson R. **O Uso das TIC na Educação de Irecê: Ciclo de Formação Humana, Ambientes de Tecnologia e o “Faça Você Mesmo”**. 2018. 111p. Dissertação (Mestrado



Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Currículo, Linguagens e Inovações Pedagógicas (PPGCLIP), Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2018.

FERREIRA, Diego H. Z. **Cultura Maker e Modos de Ser Docente no século XXI**: proposta de um percurso criativo. 2020. 112p. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Gestão Educacional (PPG), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo. 2020.

FERREIRA, Sergio D. **Metodologias Ativas**: potencialidades e limitações na percepção de professores da Educação Básica. 2021. 163p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2021.

HACKENHAAR, Jonathan L. **“Vai lá e faz”**: os makers e a produção do conhecimento sob a perspectiva da epistemologia piagetiana-freireana. 2020. 115p. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED), Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Bagé. 2020.

LOBATO, Peterson A. **Robótica Educacional Baseada em Problemas, Potencializando a Aprendizagem Significativa para Alunos do Ensino Fundamental**. 2019. 86p. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC), Universidade do Estado da Bahia, Salvador. 2019.

MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valderéz M. do R.; BANDEIRA, Vera A. **Clubes de ciências**: criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: Centro de Ciências do Rio Grande do Sul, 1996.

MARQUES, Viviane C. **Desenvolvimento de um Tutor Virtual Inteligente através da utilização da Inteligência Artificial para contribuir no Ensino de Ciências baseado no Movimento STEAM**. 2021. 99p. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2021.

MESSIAS, Rita de C. **Oficina de Observação de Fenômenos por meio da realização de experiências científicas em um ambiente maker**. 2021. 114p. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. 2021.

NÓBREGA-TERRIEN, Sílvia M.; TERRIEN, Jacques. Trabalhos Científicos e o Estado da Questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em Avaliação Educacional**, [s.l.], v. 15, n. 30, p. 5-16, dez. 2004.

RAABE, André; GOMES, Eduardo B. Maker: uma nova abordagem para a tecnologia na educação. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 26, ano 10, p. 6-20, set. 2018.

SILVANO, Jackson. **Makerfolio**: Uma Proposta para Registros de Experiências Maker para Acompanhamento Avaliativo. 2018. 98 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 2018.

YAKMAN, Georgette. **STEM Education**: an overview of creating a model of integrative education. 2008. Artigo. Virginia Polytechnic and State University Middle School Technology Education Teacher Pulaski Middle School, Pulaski, 2008.