

## OS LABORATÓRIOS MAKERS NAS ESCOLAS ESTADUAIS NO AMAZONAS: DO SURGIMENTO AOS DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO

### THE MAKERSPACE LABORATORIES IN STATE SCHOOLS IN AMAZONAS: FROM EMERGENCE TO THE CHALLENGES OF IMPLEMENTATION

Recebido em: 03/02/2025

Reenviado em: 22/09/2025

Aceito em: 01/10/2025

Publicado em: 18/11/2025

Ana Lírcia Mota de Assis<sup>1</sup> 

Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar do Amazonas

Ana Cláudia Ribeiro de Souza<sup>2</sup> 

Instituto Federal do Amazonas

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo investigar os potenciais pedagógicos e os desafios da implementação de laboratórios *makers* nas escolas estaduais do Amazonas, utilizando uma metodologia de pesquisa bibliográfica estruturada em seis etapas: escolha do tema, formulação do problema, plano provisório da pesquisa, identificação e localização das fontes, leitura do material de interesse e redação do relatório. A pesquisa enfatiza a trajetória dos laboratórios *makers* e seu papel na formação continuada dos docentes, além de sua influência na prática pedagógica. Os resultados destacam o potencial desses espaços para desenvolver habilidades técnicas e criativas nos alunos, promovendo também o engajamento dos professores; no entanto, foram identificados desafios significativos, como a necessidade de capacitação docente contínua e a falta de recursos para a manutenção dos laboratórios, que representam obstáculos à sua eficácia plena no contexto das escolas estaduais.

**Palavras-chave:** Laboratórios *Makers*; Implementação; Escolas Públicas; Amazonas.

**Abstract:** This article investigates the pedagogical potential and the challenges of implementing makerspaces in state schools in Amazonas (Brazil), using a bibliographic research methodology structured in six stages: topic selection, problem formulation, provisional research plan, identification and location of sources, reading of relevant materials, and report writing. The study emphasizes the trajectory of makerspaces and their role in continuing teacher education, as well as their influence on pedagogical practice. Findings highlight these spaces' potential to develop students' technical and creative skills and to foster teacher engagement; however, significant challenges were identified, such as the need for ongoing teacher training and insufficient resources for laboratory maintenance, which hinder their full effectiveness in the context of state schools.

**Keywords:** Makerspaces; Implementation; Public Schools; Amazonas.

## INTRODUÇÃO

Este artigo explora a trajetória dos laboratórios *makers*, desde sua concepção até a sua implementação nas escolas públicas estaduais do Amazonas. Este contexto levanta o questionamento central: quais os potenciais pedagógicos e desafios da implementação dos

---

<sup>1</sup> Professora da Secretaria Estadual de Educação do Amazonas. mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico do Instituto Federal do Amazonas. Brasil, Amazonas, Manaus. E-mail: ana.mestrado.ifam@gmail.com

<sup>2</sup> Professora titular do Instituto Federal do Amazonas (IFAM). Doutora em História pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Atua como docente permanente no Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico/IFAM (PPGET), e no Programa de Pós-graduação em Rede Nacional, em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). E-mail: ana.souza@ifam.edu.br

laboratórios *makers* nas escolas estaduais do Amazonas, na perspectiva da literatura especializada?

Diante do exposto, o objetivo é investigar os potenciais pedagógicos e desafios associados à sua implementação nas escolas estaduais do estado do Amazonas, por meio de uma pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2023). Tem-se, como aportes teóricos, Blikstein (2013, 2018), Blikstein, Valente e Moura (2020), e Mikhak *et al.* (2002).

Além desta introdução, o artigo é estruturado da seguinte forma: uma seção de fundamentação teórica que aborda o surgimento dos laboratórios *Makers* e sua implementação nas escolas; a apresentação da metodologia utilizada; a discussão dos resultados à luz da literatura; e, por fim, as considerações finais e as referências.

Este artigo apresenta o recorte de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico – PPGET, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM. A pesquisa explora a otimização dos Laboratórios *makers* como espaços de formação continuada para docentes e a reconstrução de saberes, destacando a importância desses ambientes como espaços educacionais dinâmicos, capazes de desenvolver conhecimentos e aprimorar a prática pedagógica docente.

## **A ORIGEM DOS LABORATÓRIOS MAKERS**

Para compreender a origem dos laboratórios *makers*, é necessário retroceder no tempo para analisar como surgiram e de que forma esses laboratórios, também conhecidos como *fab labs*, espaços *makers* ou *makerspaces*, foram inseridos na educação. Os *Fab Labs*, conhecidos como laboratórios de fabricação, emergiram como uma resposta à crescente necessidade de espaços dedicados ao desenvolvimento da inovação, criatividade e experimentação prática. De acordo com as análises de Blikstein (2018), a atenção voltada para o design nos cursos de engenharia desde a década de 80, aliada à redução nos custos dos equipamentos de prototipagem nos primeiros anos do novo milênio, desencadeou o surgimento de ambientes destinados à criação e fabricação digital. Segundo Blikstein (2013, p. 203, tradução própria):

[...] a cada poucas décadas ou séculos, um novo conjunto de competências e atividades intelectuais torna-se crucial para o trabalho, o convívio e a cidadania – muitas vezes democratizando tarefas e competências anteriormente acessíveis apenas a especialistas.

Assim aconteceu com a programação de computadores, algo complexo, voltado somente a programadores profissionais, seria impensável associar este aprendizado a população

geral, muito menos às crianças. No entanto, desde os anos setenta, pesquisadores vêm buscando popularizar a programação com fatores como máquinas menores e mais acessíveis a uma parcela da população e a criação de ferramentas de programação como o *Scratch* e o *NetLogo* tornaram a programação mais acessível aos professores e estudantes, logo outras áreas como a matemática, a engenharia e as ciências também poderiam ser mais atingíveis a esse público.

Em 2001, “Gershenfeld e colegas do *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* foram os primeiros a empacotar esse equipamento num laboratório padronizado de baixo custo e a implantá-lo em centros comunitários e universidades em todo o mundo: nasceu o *FabLab*” (Blikstein, 2013, p. 206, tradução própria). Sete anos depois, em 2008, a Universidade de Stanford lançou o projeto *FabLab@School*, com o objetivo de estabelecer laboratórios em escolas de ensino fundamental e médio. Em 2009 (Blikstein, 2013), a MC2STEM High School inaugurou seu primeiro laboratório em Ohio (EUA), seguida pela *Maker Media*, que lançou o projeto *Makerspace* em 2011. Nesse contexto educacional, Blikstein (2013, p. 209, tradução própria) diz:

Percebi que a fabricação digital tinha o potencial para ser o kit de construção definitivo, um lugar disruptivo nas escolas onde os alunos poderiam fazer, construir e partilhar com segurança as suas criações. Projetei esses espaços para serem convidativos e neutros em termos de gênero, a fim de atrair tanto os tipos de engenharia de ponta, mas também estudantes que queriam apenas experimentar um projeto com tecnologia ou aprimorar algo que já estavam fazendo com fabricação digital.

O autor ainda enumera quatro potenciais educacionais que os laboratórios de fabricação digital proporcionam aos estudantes: i) Melhoria das práticas e conhecimentos existentes; ii) Aceleração dos ciclos de invenção e design; iii) Realização de projetos de longo prazo e iv) Estímulo à colaboração profunda. Além disso, surge ainda “uma experiência nova e intensa: o fracasso. Aprender a gerir o fracasso – algo raramente ensinado nas escolas – acabou por ser outro potencial educacional crucial do trabalho de laboratório” (Blikstein, 2013, p. 210, tradução própria). Dessa forma, os laboratórios de fabricação digital podem ser considerados como um novo meio de expressividade para os alunos e bem como uma oportunidade para os professores aprimorarem suas aulas e assumirem o papel de facilitadores do processo ensino-aprendizagem. Mas apesar dos potenciais explicitados anteriormente, há autores que evidenciam preocupações com a instalação dos laboratórios de fabricação digital em países economicamente periféricos, como é o caso do Brasil, conforme apontado por Campos e Dias (2018, p. 35) na análise dos *Fab Labs*,

[...] cabe ressaltar um certo caráter tecnicista, acrítico e ahistórico que ainda se observa nesses ambientes, marcados pela fé inabalável nas novas tecnologias, mas que pouco se ocupam em refletir e dar respostas àquilo que Antunes e Braga (2009) classificam como surgimento e crescimento em escala global do “infoproletariado” ou “cyberproletariado”.

Neste sentido, os autores instigam uma reflexão sobre esses espaços estarem encobrindo um novo modelo de proletariado para um mercado de trabalho cada vez mais exigente de competências meramente tecnicista, e de uma educação que não se preocupa em tornar o estudante um ser pensante e crítico. Por essa razão, Blikstein; Valente; Moura (2020, p. 529) defende que “para que a educação *maker* possa dar suporte aos atos de currículo e à interdisciplinaridade, é importante que a interação das atividades *maker* ao currículo das disciplinas seja realizada de forma fundamentada e não com modismo”. Isso evidencia a preocupação com a necessidade de alinhar a utilização dos laboratórios *makers* ao currículo escolar.

## **OS LABORATÓRIOS *MAKERS***

Embora o primeiro *Fab Lab* no Brasil tenha sido implantado em 2011 na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), recebendo o nome de *Fab Lab* SP (Campos; Dias, 2018), o foco deste artigo está nas iniciativas voltadas para a educação básica. O processo de implantação de *Fab Labs* nesse nível educacional teve início nos Institutos Federais.

A implementação dos Laboratórios *Makers* na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, denominados de *IFMakers*, representa um marco significativo no avanço da educação prática e inovadora no Brasil. Esses laboratórios, que têm como base os princípios do ensino *Maker*, visam proporcionar um ambiente propício para a experimentação, criatividade e aprendizado prático.

Essa iniciativa é respaldada pela recente chamada pública do Ministério da Educação (MEC), por meio do edital 35/2020, que oferece apoio financeiro de R\$25 milhões para a criação e expansão dos Laboratórios *IFMaker* ao longo de dois anos consecutivos, realizados pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do MEC. De acordo com o edital 35/2020, Brasil (2020) traz como objetivo:

Apoiar a criação de Lab IFMaker nas unidades acadêmicas da Rede Federal, exclusivamente por meio da aquisição de equipamentos, com o objetivo de disseminar os princípios que norteiam o ensino *Maker*. Auxiliar os Professores e Técnicos Administrativos em educação no desenvolvimento da cultura *learning by doing*, levando-os a refletir sobre o uso da Aprendizagem baseada em Projetos e sobre como ela pode ser utilizada nestes espaços como suporte ao processo de ensino-aprendizagem de todas as áreas do conhecimento, o que permitirá que o aluno seja protagonista no processo ensino/aprendizagem, e que o envolvimento com as necessidades da sociedade onde a unidade acadêmica está inserida seja estimulada.

Destaca-se, entre os objetivos elencados, o apoio aos professores para o desenvolvimento de seus saberes, a promoção do uso de metodologias ativas como a Aprendizagem Baseada em Projetos e o estímulo ao envolvimento da comunidade local, alinhando-se assim aos princípios do Movimento *Maker*, onde o compartilhamento é fundamental. Na ocasião, o então Secretário de Educação Profissional e Tecnológica do MEC afirmou que "ao investir na implementação dessas novas estruturas, o MEC quer incentivar as instituições a adotarem metodologias mais ativas, em que o estudante assume o protagonismo do processo de ensino e aprendizagem, isto é, ele aprende fazendo" (Serra; Leite, 2021). Essa abordagem visa não apenas aprimorar a qualidade da educação, mas também preparar os alunos para os desafios do mundo contemporâneo, onde a capacidade de resolver problemas, inovar e trabalhar de forma colaborativa são habilidades essenciais.

Foram beneficiados dois centros federais de educação em tecnologia do Rio de Janeiro e de Minas Gerais, o Colégio Pedro II e 38 Institutos Federais, um total de 41 institutos de educação (Brasil, 2020), dentre eles o Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias do Amazonas – IFAM, que teve seu laboratório de prototipagem inaugurado no dia 04 de novembro de 2021, no Campus Manaus Centro - CMC.

A cerimônia contou com a presença do Diretor-Geral do Campus Manaus Centro, Prof. Edson Valente Chaves, a Diretora de Extensão do Campus Manaus Centro, Prof.<sup>a</sup> Ana Lúcia Mendes dos Santos, o Representante do Reitor, Prof. Waldomiro Santos da Silva, a Representante da Pró-Reitora de Extensão, Pedagoga Aline Zorzi Schultheis de Freitas, a Representante da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação, Profa. Ana Cláudia Ribeiro e o egresso do Curso Tecnologia em Processos Químicos Sr. Hilton Eduardo de Oliveira Neto e os Coordenadores do Laboratório IFMAKER, Prof. Antônio Ferreira dos Santos Junior e a Profa. Cristiane Pereira de Aguiar, o Secretário Municipal de Educação (SEMED) - Sr. Pauderney Tomaz Avelino; assim como representantes das empresas de tecnologias e instituições de ensino, além da Equipe Gestora do Lab IFMAKER, servidores e discentes do campus (Serra; Leite, 2021).

Para o funcionamento do *Lab IFMaker* o edital de nº 35/2020 determina o funcionamento do laboratório de segunda a sexta em dois turnos, organizados pela equipe gestora constituída por três servidores efetivos, sendo um o coordenador; seis discentes devidamente matriculados na instituição e um estagiário.

Dito isso, na próxima seção, será apresentada a implantação dos laboratórios *makers* nas escolas públicas do estado do Amazonas.

## **OS LABORATÓRIOS *MAKERS* NA SEDUC-AM**

Os laboratórios *Makers* da Secretaria de Educação e Desporto Escolar do Estado do Amazonas – SEDUC-AM, denominados “Fazer para Aprender”, têm como proposta possibilitar atividades práticas e experimentais nas mais diversas áreas de conhecimento, aproximando os discentes de situações desafiadoras e instigando-os na busca da resolução de problemas, com foco na melhoria da aprendizagem, no desenvolvimento de projetos de acordo com o contexto local e, até mesmo, no empreendedorismo.

O projeto tinha como objetivo entregar 100 (cem) laboratórios *makers* até o final do ano de 2022. Até o momento foram entregues apenas 83 (oitenta e três) laboratórios, distribuídos entre a capital e o interior do Amazonas. Quanto à entrega dos demais laboratórios, não foi encontrada nesta pesquisa a justificativa do atraso.

Cada laboratório *maker*, denominado pelo projeto de laboratório Fazer para Aprender, foi projetado levando em consideração as características do espaço e as demandas específicas da escola contemplada com o projeto. Como resultado, alguns Laboratórios *Makers* compartilham o espaço físico com as Bibliotecas, Laboratórios de Ciências ou de Informática, já presentes nas escolas, conforme ilustrado nas Imagens 1 e 2.



Imagem 1 – Laboratório *Maker*



Fonte: acervo próprio (2022).

Ao analisar a Imagem 1, percebe-se que o espaço é dedicado exclusivamente ao laboratório *maker*. Já na Imagem 2, observa-se a integração entre o laboratório de ciências pré-existente na escola e o Laboratório *Maker* implementado pelo projeto Fazer para Aprender.

Imagem 2 – Laboratório de Ciências e Laboratório *Maker*



Fonte: Plataforma *Saber Mais* (2022).

Essas adequações estão previstas no Decreto nº 44.356, em seu Art. 5º, incisos I, II e III, (Amazonas, 2021, p. 5) que estabelece a integração de ambientes escolares, quando houver:

- I - Laboratório de Informática - aproveitando, quando possível, as bancadas, a rede lógica, os computadores, os periféricos, os notebooks, as lousas digitais, o quadro branco, as telas e os equipamentos de projeção, entre outros, desde que todos estejam em condições de uso;
- II - Biblioteca - aproveitando, quando possível, as mesas e as estantes, o acervo de livros e outras publicações, as mesas, os computadores, os periféricos, os notebooks,

as telas e os equipamentos de projeção, entre outros, desde que todos estejam em condições de uso, bem como os alocando em áreas protegidas de poeira e outros resíduos provenientes do uso de outros equipamentos;

III - Laboratório de Ciências - aproveitando, quando possível, as bancadas, as pias, os armários, as vidrarias, os reagentes, o quadro branco, as telas e os equipamentos de projeção, entre outros, desde que todos estejam em adequadas condições de uso.

De acordo com a descrição de Mikhak, *et al.* (2002, p. 2) “[...] é bastante natural que cada FAB LAB evolua para atender às necessidades exclusivas das comunidades que utilizam as ferramentas e recursos dentro dele”. No contexto dos laboratórios Fazer para Aprender, alguns já surgiram com especificidades para atender às demandas da comunidade educativa, garantindo que nenhum espaço de aprendizagem seria negligenciado em detrimento de outro, resultando na incorporação de ambos os espaços em um único ambiente físico.

No entanto, independentemente dessa integração de espaços, todos os laboratórios *makers* do projeto Fazer para Aprender estão equipados com recursos instrucionais que incluem construção, programação e automação; impressora 3D; kits de eletrônica e marcenaria; materiais paradidáticos para programação (*JavaScript, Python, HTML, CSS, Scratch*); conteúdos *STEAM* com modelagem 3D e simulação de circuitos; guias para alunos e professores do Ensino Fundamental e Médio; livros de robótica para alunos e professores; *tablet* e *notebook* educacionais; projetor com tela de projeção; kit de vídeo com *ChromaKey* e iluminação; régua de filtro de linha e armários.

Observa-se a ampla variedade de recursos e ferramentas disponíveis, tanto digitais quanto não digitais, como guias e livros de apoio destinados a professores e estudantes. Pois, como afirma Bazzo (2022, p. 13),

Livros sempre são a maior fonte de reflexão, criticidade e, por consequência, de aprendizado. Precisamos trazer essa juventude para o hábito da leitura, não apenas para entender conteúdos, mas para dominar linguagens que os seres humanos desenvolvem para refletir, argumentar e, principalmente, para se comunicar.

Portanto, as tecnologias, quando integradas com intencionalidade pedagógica, podem contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, na ausência dessas ferramentas em sala de aula, o livro, o professor, a metodologia didática e os próprios estudantes continuam sendo elementos suficientes para a realização desse processo.

Vale ressaltar que diferentemente dos *Fab Labs* que dispõe de recursos humanos para operar os equipamentos dos *IFMakers* (equipe gestora do laboratório), o Decreto nº 44.356 que institui o projeto Fazer para Aprender não menciona servidores para atuarem no manuseio dos



maquinários do laboratório. Contudo, em seu Art. 3º, inciso III propõe a implementação de formações aos envolvidos no ambiente escolar.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste estudo, foi adotada uma abordagem de revisão de literatura para investigar os potenciais pedagógicos e desafios da implementação dos laboratórios *makers* nas escolas estaduais do Amazonas. A metodologia adotada neste estudo fundamenta-se em Gil (2023), que destaca a relevância de um processo sistemático e crítico na análise de fontes bibliográficas. Assim, a pesquisa bibliográfica foi conduzida a partir de um percurso organizado em seis etapas, garantindo maior rigor científico e coerência na construção do trabalho.

A primeira etapa consistiu na escolha do tema, que, conforme já delineado na seção anterior, definiu como foco a implementação de laboratórios makers na educação básica, com ênfase na rede estadual do Amazonas. Em seguida, foi realizada a formulação do problema, a partir da qual se estabeleceu a seguinte questão orientadora: quais são as potências pedagógicas e os desafios institucionais e estruturais da implementação de laboratórios makers nas escolas estaduais do Amazonas segundo a literatura especializada? A terceira etapa, referente ao plano provisório da pesquisa, delimitou-se o escopo temporal aos últimos cinco anos, os idiomas português e inglês, bem como as bases de busca utilizadas: *Google Scholar* (*Google Acadêmico*), Banco de Teses e Dissertações da CAPES e BDTD. Definiram-se ainda os descritores e strings, que combinaram termos como “laboratório *maker*”, *makerspace*, “fab lab”, implementação/implantação e educação/educação básica, articulados por operadores booleanos AND/OR, conforme detalhado na Tabela 1. Por fim, foram fixados os critérios de elegibilidade, que incluíram artigos, dissertações, teses e TCC que apresentassem método explícito e aderência direta ao tema, excluindo-se textos opinativos sem método, duplicidades, estudos indisponíveis na íntegra e aqueles que não abordassem laboratórios makers na educação básica.

Quadro 1 – Resultados obtidos segundo o plano provisório da pesquisa

| Strings                                                                                          | Resultados | Google Scholar |              | BDTD       |              | CAPES      |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
|                                                                                                  |            | Resultados     | Relacionados | Resultados | Relacionados | Resultados | Relacionados |
| “laboratório maker” OR “fab lab” AND “escolas estaduais” AND “Amazonas”                          | 16         | 7              | 2            | 0          | 0            | 9          | 0            |
| “laboratório maker” OR “fab lab” OR “makerspaces” AND “Amazonas” AND “origem”                    | 60         | 48             | 3            | 0          | 0            | 12         | 2            |
| “laboratório maker” OR “fab lab” AND “educação”                                                  | 636        | 599            | 7            | 9          | 2            | 28         | 1            |
| “implantação” OR “implementação” AND “laboratório maker” OR “fab lab” AND “educação no Amazonas” | 0          | 0              | 0            | 0          | 0            | 0          | 0            |
| “implantação” OR “implementação” AND “laboratório maker” OR “fab lab” AND “Brasil”               | 3          | 0              | 0            | 1          | 0            | 2          | 0            |
|                                                                                                  | 715        | 654            | 12           | 10         | 2            | 51         | 3            |

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

A quarta etapa, corresponde à identificação e localização das fontes, executaram-se as buscas nas três bases previamente definidas, com registro sistemático dos resultados e exportação dos metadados para planilha, contemplando informações como autor, ano, tipo de documento e título da pesquisa. Esse processo resultou em 715 registros, aos quais se aplicou a remoção de duplicatas, além da verificação de acessibilidade aos textos. A quinta etapa consistiu na leitura do material de interesse, iniciada com a triagem por títulos e resumos, da qual emergiram 17 estudos selecionados para leitura integral. Após essa análise aprofundada, 12 trabalhos atenderam plenamente aos critérios estabelecidos, compondo o corpus final da pesquisa, conforme apresentado no Quadro 1. Os demais foram excluídos por não abordarem laboratórios makers na educação básica, por configurarem produções de caráter estritamente opinativo, por apresentarem duplicidade ou ainda pela indisponibilidade do texto completo.

Quadro 2 – Estudos encontrados e relacionados à temática

| AUTOR |                                                                                                      | ANO  | TIPO        | TÍTULO                                                                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Rosa, Bruna Flor da; Loureiro, Carine Bueira; Velasques, Matheus Trindade                            | 2024 | Artigo      | Contradição da fabricação digital na educação: uma análise da noção de aprendizagem da fabricação digital no âmbito educacional |
| 2     | Jesus, Deise Lourenço de; Cunha, Murilo Bastos da                                                    | 2024 | Artigo      | A evolução do <i>makerspace</i> : uma revisão de literatura                                                                     |
| 3     | Oliveira, Gilvando Inácio de                                                                         | 2024 | Dissertação | O laboratório dos novos tempos e suas práticas pedagógicas                                                                      |
| 4     | Fonseca, Francisco Wesley de Souza                                                                   | 2020 | TCC         | Desenvolvimento e implantação de <i>Fab Labs</i> : um estudo teórico no contexto das regiões norte e nordeste                   |
| 5     | Dias, Danilo Augusto; Veloso, Braian; Mill, Daniel                                                   | 2024 | Anais       | Metodologias Ativas e Cultura <i>Maker</i> no Ensino Médio: uma revisão sistemática da literatura                               |
| 6     | Nascimento, Elizandro José do                                                                        | 2022 | TCC         | O Movimento <i>Maker</i> nos Institutos Federais: possibilidades e desafios                                                     |
| 7     | Campos, Paulo Eduardo Fonseca de; Dias, Henrique José dos Santos                                     | 2023 | Artigo      | A insustentável neutralidade da tecnologia: o dilema do Movimento <i>Maker</i> e dos <i>Fab Labs</i>                            |
| 8     | Silveira, André Luís Marques da; Franzato, Carlo; Bilhalva, Gabriela Carvalho; Kuck, Nathália Santos | 2024 | Artigo      | Estratégias de ação implementadas pelos <i>Fab Labs</i> de Porto Alegre/RS                                                      |
| 9     | Silva, Thays Ramos; Silva, Fábio Pinto da; Rüttschilling, Evelise Anicet                             | 2024 | Artigo      | Laboratórios de fabricação digital: uma revisão sistemática                                                                     |
| 10    | Felipe, Davidson Francis Souza                                                                       | 2019 | Dissertação | Investigação do espaço e do uso de <i>Fab Labs</i> e as relações com o processo de ensino e aprendizagem                        |
| 11    | Machado, Cibeli                                                                                      | 2024 | Dissertação | A Metodologia “ <i>Maker</i> ” nas escolas estaduais de Santa Catarina: contradições e possibilidades para o ensino             |
| 12    | Junior, Ricardo José do Prado                                                                        | 2023 | TCC         | Professor de laboratório da rede estadual de Santa Catarina: do papel à prática                                                 |

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Por fim, a sexta etapa correspondeu à redação do relatório, na qual a análise dos dados coletados foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa, visando identificar os aspectos

fundamentais e as lacunas presentes na literatura existente. Os achados resultantes desse processo encontram-se sistematizados e discutidos na seção Resultados e Discussão.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir do levantamento de dados em bases acadêmicas e bibliotecas digitais revelam uma diversidade de estudos sobre laboratórios *makers* e sua implementação na educação. Essa seleção reflete a relevância dos temas abordados, destacando as contribuições empíricas e teóricas que enriquecem a discussão sobre a integração dos laboratórios *makers* no contexto educacional. A análise qualitativa dos dados coletados visa identificar lacunas na literatura existente, proporcionando uma compreensão mais profunda das práticas pedagógicas e das implicações dos laboratórios *makers* nas instituições de ensino.

O artigo: A insustentável neutralidade da tecnologia: o dilema do Movimento *Maker* e dos *Fab Labs*, de Campos e Dias (2018) investiga os impactos das tecnologias de fabricação digital, especialmente em países periféricos como o Brasil. Em consonância, Rosa; Loureiro e Velasques (2024) discutem a relação entre a Fabricação Digital e o Movimento *Maker* na educação, evidenciando tensões entre autonomia individual e a função pedagógica da educação.

Enquanto o estudo de Jesus e Cunha (2022) aborda o crescimento dos *makerspaces* a partir de 2011, impulsionados pela cultura *Do It Yourself (DIY)* e pelo movimento *maker*, e destaca seu potencial transformador em ambientes educacionais. Da mesma forma, Oliveira (2020) explora o Projeto Laboratório dos Novos Tempos, que visa à inovação pedagógica por meio de um laboratório *maker* que promove práticas educativas voltadas para a construção do conhecimento de forma colaborativa e interativa.

Dias e Veloso (2024) examinam o uso das Metodologias Ativas e da Cultura *Maker* no Ensino Médio, destacando suas contribuições para uma educação mais prática e centrada no aluno. Já o trabalho de Nascimento (2022), intitulado: O Movimento *Maker* nos Institutos Federais: Possibilidades e Desafios, explora a implementação da cultura *maker* na rede federal de ensino do Brasil, especialmente nas instituições contempladas pelo edital 35/2020 MEC/SETEC, que permitiu a criação de 113 laboratórios *makers*, distribuídos nos institutos federais por todo o país.

O artigo de Silva; Silva e Rüttschilling (2019), realiza uma revisão sistemática sobre os laboratórios de fabricação digital, com foco em *Fab Labs* e *Textile Labs*, explorando o aprendizado, a caracterização dos *Fab Labs* e a inovação. Já o estudo de Felipe (2019) investiga

o impacto dos *Fab Labs* como ambientes de aprendizagem no ensino superior, com o objetivo de analisar o uso desses espaços e a relação com o processo de ensino-aprendizagem.

Os estudos de Silveira; Franzato; Bilhalva e Kuck (2020) “Estratégias de ação implementadas pelos *Fab Labs* de Porto Alegre/RS”; Machado (2024) “A Metodologia “*Maker*” nas escolas estaduais de Santa Catarina: contradições e possibilidades para o ensino” e Junior (2023) “Professor de laboratório da rede estadual de Santa Catarina: do papel à prática”, trazem o contexto dos laboratórios *makers* da região sul do país, abordando as contradições e possibilidades deste espaço para o ensino. Destaca-se ainda que o último artigo é o único voltado diretamente para o professor, com foco em suas atribuições, desafios e a integração prática-teórica.

Por fim, temos a dissertação de Fonseca (2020) que de forma ímpar, traz o contexto das regiões Norte e Nordeste do Brasil, abordando aspectos históricos e teóricos dessas instalações. A pesquisa destaca o papel dos *Fab Labs* na democratização do conhecimento e no acesso à tecnologia, enfatizando o potencial de impacto social e econômico dessas iniciativas.

Dessa forma, constata-se que, em consonância com os aportes teóricos de Blikstein (2013, 2018), Blikstein, Valente e Moura (2020), e Mikhak *et al.* (2002), os laboratórios *makers* apresentam um potencial enriquecedor para a aprendizagem, especialmente por meio de metodologias ativas. No entanto, ainda são escassos os estudos que abordam o uso desses espaços por parte dos professores, assim como a formação continuada docente necessária para essa finalidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se que o objetivo de investigar os potenciais pedagógicos e os desafios da implementação dos laboratórios *makers* nas escolas estaduais do Amazonas permitiu identificar o potencial desses espaços como ambientes de inovação educacional. Os laboratórios *makers* podem enriquecer a prática pedagógica, promovendo o desenvolvimento de habilidades técnicas e criativas nos alunos e atuando como espaços de formação continuada para os docentes.

A análise revelou desafios importantes que precisam ser superados para que esses potenciais se concretizem nas escolas estaduais. A carência de recursos para manutenção dos equipamentos e a necessidade de capacitação contínua dos professores surgem como lacunas. Além disso, a integração eficaz das atividades *maker* ao currículo escolar depende de um planejamento pedagógico cuidadoso, que vá além do uso tecnicista das ferramentas e valorize

o pensamento crítico e a interdisciplinaridade, alinhando-se aos princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Em síntese, conclui-se que, para que os laboratórios *makers* se consolidem como instrumentos transformadores na educação básica do Amazonas, é indispensável um esforço colaborativo envolvendo gestores, educadores e formuladores de políticas públicas. Somente por meio do apoio institucional e do comprometimento dos docentes esses espaços poderão alcançar seu pleno potencial pedagógico e contribuir para o desenvolvimento integral dos alunos. Por fim, espera-se que este artigo possa servir como base para novas pesquisas que aprofundem o estudo dos laboratórios *makers* em outros contextos escolares.

## REFERÊNCIAS

AMAZONAS. **Decreto n.º 44.356, de 11 de agosto de 2021**. Institui o Projeto “Fazer para Aprender”, para fortalecer o desempenho dos estudantes do Ensino Fundamental de 5.<sup>a</sup> a 9.<sup>a</sup> séries e Ensino Médio, a fim de proporcionar a melhoria dos resultados nos exames de larga escala dos componentes curriculares principais da Proposta Pedagógica Curricular da Rede de Ensino do Estado do Amazonas, e dá outras providências. Disponível em:

<https://diario.imprensaoficial.am.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/16634#/p:8/e:16634?find=D ECRETO%20N.%C2%B0%2044.356,%20DE%2011%20DE%20AGOSTO%20DE%202021>. Acesso em: 18 jun. 2023.

AMAZONAS. **Projeto Fazer para Aprender**. Centro de Mídias de Educação do Amazonas/ Secretaria de Educação e Desporto - SEDUC. Saber Mais, 2022. Disponível em: <https://www.sabermas.am.gov.br/pagina/projeto-fazer-para-aprender>. Acesso em: 10 mai. 2023.

BAZZO, Walter Antônio; SOUZA, Ana Claudia Ribeiro. Cruzando os caminhos da Educação Tecnológica com a equação civilizatória. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 8, e198122, 2022.

BLIKSTEIN, Paulo. Digital Fabrication and ‘Making’ in Education: The Democratization of Invention. In: WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHING, C. (Eds.). **FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors**. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013.

BLIKSTEIN, Paulo. Maker movement in education: history and prospects. In: VRIES, M. J. (Ed.). **Handbook of technology education**. Springer International Publishing, 2018. p. 419-437.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (Setec/MEC). **Edital Nº 35/2020 Chamada Pública**. Apoio à criação dos Laboratórios IFMaker na Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica (Rede Federal). [S. l.], 20 maio 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt->



br/media/seb-1/pdf/editais/2020/SEI\_MEC\_2064339\_Edital\_Chamada\_Publica.pdf. Acesso em: 10 maio 2023.

CAMPOS, Paulo Eduardo Fonseca; DIAS, Henrique José dos Santos. A insustentável neutralidade da tecnologia: o dilema do Movimento Maker e dos Fab Labs. **Liinc em Revista**, v. 14, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/4152/3691>. Acesso em: 22 jun. 2023.

DIAS, Danilo Augusto; VELOSO, Braian; MILL, Daniel. Metodologias ativas e cultura maker no ensino médio: uma revisão sistemática da literatura. In: ANAIS CIET: HORIZONTE, 7., 2024, São Carlos. **Anais CIET: Horizonte**. São Carlos: UFSCar, 2024. v. 7, n. 1. Disponível em: <https://ciet.ufscar.br/submissao/index.php/ciet/article/view/2751>. Acesso em: 30 out. 2024.

FELIPE, Davidson Francis Souza. **Investigação do espaço e do uso de Fab Labs e as relações com o processo de ensino e aprendizagem**. 2019. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019.

FONSECA, F. W. S. **Desenvolvimento e implantação de Fab Labs: um estudo teórico no contexto das regiões norte e nordeste**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2023.

JESUS, Deise Lourenço; CUNHA, Murilo Bastos. A evolução do makerspace: uma revisão de literatura. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 28, n. 4, e119580, 2022. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/119580>. Acesso em: 30 out. 2024.

JUNIOR, Ricardo José Prado. **Professor de laboratório da rede estadual de Santa Catarina do papel a prática**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Novas Tecnologias e Educação) - Instituto Federal de Santa Catarina, Jaraguá do Sul, 2023.

MACHADO, Cibeli. **A metodologia “maker” nas escolas estaduais de Santa Catarina: contradições e possibilidades para o ensino**. 2024. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2024. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/7300/2/Cibeli%20Machado%202024.pdf>. Acesso em: 30 out. 2024.

MIKHAK, Bakhtiar *et al.* Fab Lab: an alternate model of ICT for development. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON OPEN COLLABORATIVE DESIGN FOR SUSTAINABLE INNOVATION, 2., 2002. **Proceedings...** [S. l.: s. n.], 2002. p. 1-7. Disponível em: <https://cba.mit.edu/docs/papers/02.00.mikhak.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2024.

NASCIMENTO, Elizandro José do. **O movimento Maker nos Institutos Federais: possibilidades e desafios**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Sistemas para Internet) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, Salgueiro, PE, 2022.

OLIVEIRA, Gilvando Inácio de. **O Laboratório dos Novos Tempos e suas Práticas Pedagógicas**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) - Universidade da Madeira, Funchal, Portugal, 2020. Disponível em:

<https://www.proquest.com/openview/fd09df96bf19661a122ff8f8e5986aec/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>. Acesso em: 30 out. 2024.

ROSA, Bruna Flor da; LOUREIRO, Carine Bueira; VELASQUES, Matheus Trindade. A contradição da fabricação digital na educação: uma análise da noção de aprendizagem da fabricação digital no âmbito educacional. **SciELO Preprints**, 2024. DOI:

10.1590/SciELOPreprints.7877. Disponível em:

<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7877>. Acesso em: 30 out. 2024.

SERRA, Vilma de Jesus de Almeida; LEITE, Elizane de Araújo. Inauguração do laboratório IFMaker do IFAM Campus Manaus Centro. **Portal do Instituto Federal do Amazonas**.

Notícias, 2021. Disponível em: <http://www2.ifam.edu.br/campus/cmc/noticias/inauguracao-do-laboratorio-ifmaker-do-ifam-cmc>. Acesso em: 16 jun. 2023.

SILVA, Thays Ramos; SILVA, Fabio Pinto da; RUTHSCHILLING, Evelise Anicet.

Laboratórios de fabricação digital: uma revisão sistemática. **Revista Geometria Gráfica**, Pernambuco, v. 3, n. 1, p. 20-36, jun. 2019. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/195788>. Acesso em: 30 out. 2024.

SILVEIRA, André Luís Marques da; FRANZATO, Carlo; BILHALVA, Gabriel Carvalho; KUCK, Nathália Santos. Estratégias de ação implementadas pelos Fab Labs de Porto

Alegre/RS. **Design e Tecnologia**, v. 10, n. 21, p. 22-32, 2020. Disponível em:

<https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/805/299>. Acesso em: 30 out. 2024.