

Programa Mais Ciência na Escola: Fomento à Educação 4.0 e Cultura Maker no Estado do Amazonas

Vitor Bremgartner¹, Cauã F. G. Figueiredo¹, Ana Letícia M. Oliveira¹, Sabrina N. Damasceno¹, Hercules R. C. Santos², Karla S. Pereira³, Glauco Machado¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) Campus
Manaus Distrito Industrial (CMDI)
Av. Danilo de Matos Areosa, 1672 – Manaus – AM – Brasil

²Escola Estadual de Tempo Integral (EETI) Maria do Céu Vaz D'Oliveira
Rua 253, Cidade Nova – Manaus – AM – Brasil

³Instituto de Computação (IComp) – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Av. Gen. Rodrigo Otávio, Coroado. Manaus – AM – Brasil

vitorebref@ifam.edu.br, ana.lematta@gmail.com, cauafrotagomes@gmail.com,
sabrineri09@gmail.com, hercules.santos@prof.am.gov.br,
karla.pereira@icomp.ufam.edu.br, glaucosoprano@gmail.com

Abstract. *This paper presents an initiative aimed at promoting Maker culture and Education 4.0 in state public schools in Amazonas. Developed within the scope of the “Mais Ciência na Escola” program at Federal Institute of Amazonas Campus Manaus Distrito Industrial (IFAM CMDI), the proposal seeks to integrate technical knowledge with basic education through practical activities involving robotics and other technologies related to Maker Culture, such as 3D printing and CNC cutting in 30 state schools. The methodology focuses on experiential learning to stimulate students' interest in STEAM fields. The expected results include the students' technological empowerment, project development, and the strengthening of the integration between the Federal Institute and the school community, contributing to regional development.*

Resumo. *Este artigo apresenta uma iniciativa voltada à promoção da cultura Maker e da Educação 4.0 em escolas da rede pública estadual do Amazonas. Desenvolvida no âmbito do programa “Mais Ciência na Escola” no Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Distrito Industrial (IFAM CMDI), a proposta busca integrar o conhecimento técnico à educação básica por meio de atividades práticas envolvendo robótica e outras tecnologias relacionadas à Cultura Maker, como impressão 3D e cortes CNC em 30 escolas estaduais. A metodologia foca no aprendizado experiencial para estimular o interesse dos alunos pelas áreas de STEAM. Os resultados esperados incluem a capacitação tecnológica dos estudantes, desenvolvimento de projetos, e o fortalecimento da integração entre o Instituto Federal e a comunidade escolar, contribuindo para o desenvolvimento regional.*

1. Introdução

O Programa Mais Ciência na Escola alinha-se às diretrizes da Chamada Pública n.º 13/2024 do Programa Mais Ciência na Escola (Brasil 2024), e tem a finalidade de disseminar o letramento digital e a educação científica na educação básica, por meio da implantação de laboratórios maker em escolas públicas, acompanhados de planos de atividades, formação e bolsas para professores e estudantes nas escolas que conduzem as

atividades, promovendo a parceria entre escolas e instituições científicas, tecnológicas e de inovação com caráter de extensão.

Nesse contexto, a Cultura Maker surge como a base prática para essa alfabetização digital, fundamentando-se no movimento “faça-você-mesmo” (Do-It-Yourself). Ela caracteriza-se pela capacidade de qualquer indivíduo construir, reparar ou modificar objetos com as próprias mãos, promovendo a democratização tecnológica através da colaboração e do compartilhamento de informações. Mais do que um ambiente técnico, essa abordagem estimula o protagonismo estudantil ao aplicar o conceito de learning-by-doing (aprender fazendo), integrando práticas táteis ao uso de tecnologias como robótica, impressão 3D e corte CNC para a resolução de problemas reais do cotidiano. Segundo Bremgartner et al. (2022), a eficácia desse movimento é potencializada quando aliada à metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), transformando o processo educativo em uma experiência engajadora que permite aos alunos desenvolverem habilidades técnicas e socioemocionais essenciais para as demandas contemporâneas.

Dessa forma, a parceria proveniente entre os ministérios de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e da Educação (MEC), executado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), alcança atualmente mais de 1000 escolas em todo o Brasil. Os recursos têm origem no Programa Conecta e Capacita Brasil, uma das 10 linhas de investimento definidas pelo Conselho do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) em 2023, no âmbito da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação do MCTI. O programa visa fortalecer a Educação em Tempo Integral ao desenvolver habilidades em ciência e tecnologia através da abordagem STEAM em conjunto à Cultura Maker. Sendo assim, o foco é promover a inclusão produtiva e o uso pedagógico de tecnologias digitais. Para isso, é incentivada a aprendizagem por investigação e a solução de problemas, buscando despertar o interesse dos alunos por carreiras científicas. As estratégias incluem a criação de Clubes de Ciência e o incentivo à participação em Olimpíadas e Feiras de Ciências.

Neste artigo será apresentado a respeito da execução e de resultados parciais do Programa Mais Ciência na Escola no Amazonas, no projeto “Educ. 4.0 no Amazonas”, executado em 30 escolas da Rede Estadual do Amazonas, pelo Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Distrito Industrial (IFAM CMDI).

2. Espaços *Maker*

De acordo com as diretrizes do Programa Mais Ciência na Escola, o laboratório maker é definido como um espaço físico escolar dotado de instrumentos e equipamentos específicos onde os estudantes são estimulados a converter ideias em projetos de pesquisa reais. Mais do que um ambiente técnico, esses espaços funcionam como núcleos de experimentação científica e letramento digital, operando sob uma perspectiva colaborativa, lúdica e reflexiva. A proposta central é a aplicação da metodologia “mão na massa”, que utiliza a investigação para a solução de problemas e incentiva o protagonismo estudantil diante do conhecimento tecnológico. Assim, o espaço maker torna-se o local onde a abordagem STEAM é materializada, juntando Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática para preparar os alunos para os desafios da inclusão produtiva e das carreiras científicas, elementos que devem ser integrados ao currículo educacional (Blikstein, Valente e Moura, 2020).

O Espaço Maker conta com os equipamentos disponibilizados pelo projeto nas escolas possibilitando a ampliação de conhecimento de conteúdos voltados para robótica, programação, impressão em 3D, eletrônica, produção de áudio e vídeo, e outros meios

tecnológicos. Além disso, de acordo com o Ministério da Educação (2022), o conceito de “Fazer Para Aprender” é central para a formação profissional e tecnológica. Dessa forma, o ambiente passa a ser um local de experimentos e novas descobertas, principalmente para aqueles que estão em uma maior vulnerabilidade social, mostrando um mundo novo, no qual, podem discutir diversas problemáticas ao longo do projeto.

A implementação dos espaços maker em instituições de ensino tem demonstrado ser uma experiência exitosa ao transformar ambientes tradicionais em polos ativos de inovação e protagonismo estudantil. De acordo com Oliveira, Pereira e Muraro (2025), o sucesso dessas iniciativas fundamenta-se na superação da passividade do consumismo, permitindo que os alunos se reconheçam como produtores e criadores capazes de intervir em suas realidades. Essa eficácia é evidenciada pela capacidade dos estudantes de converter ideias em projetos reais, como o desenvolvimento de tecnologias assistivas de baixo custo, o que reforça o papel do laboratório maker como um núcleo de experimentação científica e letramento digital. Além disso, a integração desses espaços ao currículo, quando apoiada por uma intencionalidade pedagógica clara, promove uma aprendizagem significativa que conecta o conhecimento técnico aos desafios sociais e econômicos locais. A materialização desses conceitos nas escolas selecionadas ocorre por meio da implementação de infraestruturas padronizadas, que servem como núcleos de experimentação. O modelo de espaço maker proposto pelo IFAM CMDI, chamado Espaço Maker Rivelino Lima, inaugurado em setembro de 2021, integra estações de trabalho colaborativas e áreas dedicadas à prototipagem digital e eletrônica. As Figuras 1 e 2 exemplificam o layout e os principais equipamentos que compõem esse ambiente, sendo a primeira em um curso de Robótica em 2022 e a segunda, uma formação sobre Cultura Maker em 2026 dentro do Programa mais Ciência na Escola, demonstrando como a abordagem STEAM é organizada fisicamente para favorecer o protagonismo estudantil.



Figura 1. Curso de Robótica no Espaço Maker do IFAM CMDI, em 2022.



Figura 2. Oficina sobre Cultura Maker do Programa Mais Ciência na Escola no Espaço Maker do IFAM CMDI em 2026.

3. Métodos Aplicados

O foco central desta iniciativa reside na transformação dos espaços já existentes em polos ativos de inovação, e construção dos espaços nas escolas que ainda não os têm, priorizando a qualificação de professores e alunos para o domínio de tecnologias de fabricação digital e pensamento computacional. Busca-se estabelecer uma dinâmica de aprendizado onde a resolução de problemas reais do cotidiano amazonense sirva de base para a experimentação científica, utilizando a interdisciplinaridade da abordagem STEAM para conectar teoria e prática. Além da entrega de novos insumos tecnológicos, o projeto visa consolidar uma rede de mentoria entre o IFAM e as unidades escolares, garantindo que o letramento digital resulte em autonomia intelectual e na preparação dos jovens para as demandas de inclusão produtiva do setor tecnológico.

Além da infraestrutura, pretende-se consolidar a formação continuada do corpo docente para a aplicação de metodologias ativas, garantindo que o uso dessas tecnologias ocorra de forma crítica e integrada ao currículo. Essa abordagem é fundamental, pois, conforme destacam Esteves et al. (2026), a utilização de metodologias ativas no ensino de ciências promove implicações diretas para uma aprendizagem significativa, permitindo que o aluno conecte novos conceitos a conhecimentos prévios de maneira profunda. Outro ponto central é o estímulo ao protagonismo discente, promovido pela concessão de bolsas e pela organização de Clubes de Ciência, que visam engajar os estudantes em processos de investigação científicos voltados à solução de problemas da região. A implementação desta proposta abrange 30 unidades de ensino selecionadas pela Secretaria de Educação do Estado do Amazonas (SEDUC/AM), e conforme o Instituto Federal do Amazonas, 24 das escolas selecionadas aplicam a metodologia do Programa “Fazer Para Aprender”, do Governo do Estado, (SEDUC, 2026) e possuem espaços *maker* instalados. Nesse contexto, o Programa Mais Ciência na Escola atuará de forma complementar, aprimorando as estruturas existentes e focando primordialmente na formação de professores e alunos para o letramento digital via Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Ao consolidar essa cultura tecnológica na capital, busca-se criar um modelo de excelência passível de expansão para os municípios do interior do estado. Sendo assim, o presente trabalho relata as atividades presentes e futuras do projeto de extensão em questão, que inclui a atuação dos professores e alunos monitores do IFAM CMDI nas escolas estaduais e o desenvolvimento de projetos que envolvem tecnologias de manufatura aditiva e subtrativa, sustentabilidade e robótica, tendo como autores principais os alunos das escolas selecionadas.

O IFAM CMDI está atuando nas 30 Escolas Estaduais do Amazonas, aprimorando e/ou implantando *Espaços Maker* com ações dos estudantes do CMDI, atuando como monitores nesse projeto. Cada escola estadual tem um professor responsável pelo *espaço maker*, formando uma equipe de 10 alunos da mesma, onde esses alunos podem ser do Ensino Fundamental 2 (EF2) ou Ensino Médio (EM), totalizando 230 alunos de EF2 e 70 alunos de EM atendidos. A execução deste trabalho foi estruturada em três fases estratégicas. A primeira fase consiste na capacitação técnica de discentes do IFAM CMDI e dos 30 professores que atuarão nas escolas estaduais envolvidas no projeto. Sendo assim, foram realizados treinamentos em fabricação digital (impressão 3D e corte CNC) e Robótica Educacional, com o objetivo de preparar estes alunos para atuarem como multiplicadores de conhecimento. Na segunda fase (fase atual), ocorre a intervenção prática nas escolas estaduais, ou seja, os discentes do IFAM atuam diretamente nos espaços *maker* destas 30 escolas estaduais, colaborando com os professores responsáveis e auxiliando os alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Nesta etapa, o papel dos

graduandos é de monitoria, oferecendo suporte técnico e esclarecendo dúvidas durante as atividades. Por fim, a terceira fase compreenderá a avaliação dos dados coletados e a consolidação dos resultados. Esta etapa envolverá a identificação de pontos de melhoria, o ajuste dos programas executados e o registro documental de todo o processo.

4. Resultados

Os resultados do projeto realizado nas escolas mostram o impacto na vida dos jovens que participaram e a influência da metodologia aplicada. Assim, diversas atividades foram colocadas em prática para oferecer a melhor infraestrutura e apoio possível aos estudantes. Ao longo da primeira etapa do projeto, os professores e voluntários foram submetidos a capacitações e exercícios para oferecer suporte durante a aplicação e uso dos *espaços makers*. Dentre os resultados já observados, destaca-se a atuação de um dos discentes monitores como instrutor de cursos de Arduino em diversas escolas da rede estadual vinculadas ao projeto (Figura 3). Esse caso ilustra a concretização de um dos objetivos do Programa Mais Ciência na Escola, ao demonstrar a formação de agentes capazes de promover de forma autônoma a disseminação de conhecimento tecnológico.

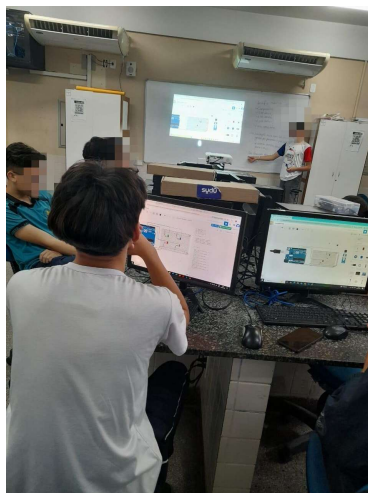


Figura 3. Aluno monitor ministrando o curso de Arduino nas escolas.

4.1 Capacitação dos alunos e professores das escolas

Antes da aplicação do projeto nas escolas, foram realizadas diversas capacitações e cursos, para que os professores e alunos voluntários recebessem orientações de como manusear os equipamentos oferecidos *no espaço maker* de suas respectivas escolas, como é mostrado na Figura 4, a respeito de uma capacitação em impressão 3D. Através dos cursos e oficinas será possível aplicar na prática nas escolas, levando o projeto adiante para que os estudantes possam ter acesso a tudo o que o espaço maker oferece. Entre os cursos ministrados tem-se: capacitação em impressão 3D e corte CNC (Controle Numérico Computadorizado). Além disso, diversas oficinas foram oferecidas, sendo: O Poder da Cultura Maker na Educação Científica, Eletrônica para Makers, Fabricação Digital, Uso de IA Generativa e Robótica. A capacitação tem duração de

aproximadamente 3 meses, sendo realizada em 5 sábados, e contou com diversas aulas e atividades que ensinam o manuseio dos equipamentos, na prática.



Figura 4. Capacitação dos alunos e professores do Mais Ciência na Escola no Espaço Maker do IFAM CMDI.

4.2 A eficácia de metodologias ativas e os resultados obtidos em feiras

A metodologia aplicada, baseada na cultura maker e ABP, tem gerado resultados, dentre eles, os projetos realizados por alunos da Escola Estadual de Tempo Integral Maria do Céu Vaz D'Oliveira (uma das 30 escolas beneficiadas pelo Programa Mais Ciência na Escola). É importante ressaltar que estas ações iniciaram antes do Mais Ciência na Escola começar nesta escola, porém tal programa está contribuindo para o aprimoramento das atividades realizadas. Dentre os resultados, na Figura 5 tem-se a Bengala Inteligente para Pessoas com Deficiência Visual e Auditiva, que é um dispositivo assistivo de baixo custo voltado para o auxílio à locomoção de pessoas com deficiência visual e auditiva, por meio da detecção de obstáculos à frente do usuário. O sistema é baseado em microcontrolador (plataforma Arduino) e utiliza sensores para medir a distância até possíveis obstáculos, emitindo alerta por sinal sonoro e por vibração. Quanto ao seu funcionamento, o sensor ultrassônico realiza leituras contínuas da distância entre a bengala e os obstáculos à frente. Quando a distância medida é inferior a um valor previamente definido, um buzzer é acionado (alerta sonoro); um motor vibratório, instalado na empunhadura da bengala, é acionado simultaneamente (alerta tátil). Essa combinação permite que o projeto também atenda a usuários com limitações auditivas.

Além disso, os alunos desenvolveram também um Chapéu Inteligente para Detecção de Obstáculos na Região da Cabeça (Figura 5). Tal projeto consiste na detecção de obstáculos localizados na região superior do corpo, como: galhos de árvores, placas, estruturas suspensas, objetos acima da linha da bengala, pois esse tipo de obstáculo geralmente não é identificado por bengalas tradicionais. Em relação ao seu funcionamento, sensores ultrassônicos são fixos na parte frontal do chapéu ou boné. Quando um obstáculo é detectado à curta distância na altura da cabeça, o sistema aciona um sinal sonoro e/ou um motor vibratório fixado na lateral, ou parte interna do chapéu. Assim, o usuário recebe o aviso antes de colidir com objetos elevados. Dessa forma, tem como objetivo ampliar a segurança do usuário durante o deslocamento, cobrindo uma zona crítica que normalmente não é monitorada, especialmente para pessoas com deficiência visual. Como fruto das atividades de extensão e pesquisa, os estudantes desta escola iniciaram a fase de divulgação científica. Um dos principais marcos foi o reconhecimento na Feira STEM Brasil 2024, onde o projeto “Bengala Inteligente para Pessoas com Deficiência Visual e Auditiva” obteve o primeiro lugar na categoria Tecnologia, Inovação e Robótica (Feira STEM Brasil 2024). Este resultado demonstra o

sucesso de ações maker nas escolas, bem como o potencial do programa em despertar vocações tecnológicas e promover protagonismo discente na resolução de problemas reais através da robótica, eletrônica e ciência como um todo.



Figura 5. Bengala e Chapéu Inteligente.

5. Conclusão

Ao longo deste trabalho, foram apresentadas e analisadas as ações desenvolvidas no âmbito do Programa Mais Ciência na Escola no estado do Amazonas, com foco na promoção da cultura Maker e da Educação 4.0 em escolas da rede estadual pública. Evidenciou-se a importância entre escolas e instituições científicas, tecnológicas e de inovação como estratégia fundamental para o fortalecimento do ensino de ciências, tecnologia e inovação na educação básica. Destacou-se que a implementação e o aprimoramento dos espaços maker constituem um elemento central para a consolidação de metodologias ativas de aprendizagem, especialmente aquelas baseadas no princípio do “Fazer para Aprender”. Esses ambientes possibilitam aos estudantes a transformação de ideias em projetos concretos, estimulando o protagonismo estudantil, o pensamento crítico e a resolução de problemas reais do cotidiano, alinhados à abordagem STEAM. Os objetivos inicialmente propostos, voltados à capacitação de professores e alunos, à implantação de infraestruturas tecnológicas e ao fortalecimento do letramento digital, mostraram-se coerentes com as demandas educacionais atuais. A metodologia adotada, estruturada em fases de formação, intervenção prática e avaliação, permitiu uma atuação organizada e eficaz, favorecendo a disseminação do conhecimento técnico e o engajamento da comunidade escolar. Sob esse viés, os projetos voltados ao desenvolvimento de tecnologias assistivas, demonstram a capacidade dos alunos de aplicar conhecimentos científicos e tecnológicos na criação de soluções de baixo custo, reforçando a relevância da aprendizagem baseada em projetos e da cultura maker como instrumentos de inclusão e inovação social. Portanto, conclui-se que iniciativas voltadas à Educação 4.0, apoiadas na integração entre escolas e instituições científicas, contribuem

significativamente para a formação científica e tecnológica dos estudantes da educação básica.

Agradecimentos

Este trabalho teve o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), por meio da CHAMADA PÚBLICA CNPq/MCTI/FNDCT CONECTA E CAPACITA nº 13/2024 - PROGRAMA MAIS CIÊNCIA NA ESCOLA, com a aprovação do projeto “Educ 4.0 no Amazonas”.

Referências

- BLIKSTEIN, P.; VALENTE, J. A.; MOURA, É. M. Educação maker: onde está o currículo? Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 523-544, 2020.
- BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024 - Programa Mais Ciência na Escola. Disponível em: http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=abertas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=12065. Acesso em fevereiro de 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. Manual Maker: O "Aprender Fazendo" da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Brasília: SETEC/MEC. Disponível em: https://www.reddit.com/r/reddeadr redemption2/comments/1fowc8r/where_are_all_my_documents/?tl=pt-br. Acesso em fevereiro de 2026.
- BREMGARTNER, V., FERNANDES, P., SOUSA, J., SOUZA, J. C.. "Aprendizagem baseada em projetos aplicada a cursos de formação inicial e continuada em cultura Maker". Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 17, n. 3, p. 1943-1957, 2022.
- ESTEVES, Ana Júlia do Prado et al. METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: IMPLICAÇÕES PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 12, n. 1, p. 1–7, 2026.
- FEIRA STEM BRASIL. (2024). Ganhadores – Feira STEM Brasil 2024. Disponível em: <https://feira2024.stembrasil.org/ganhadores/>. Acesso em fevereiro de 2026.
- OLIVEIRA, G. F., PEREIRA, F. I., MURARO, D. N. (2025). "Movimento maker e perspectivas sobre o Programa Mais Ciência na Escola". Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 20, e19648.
- PEREIRA, L. C. P.; ARAÚJO, C. W. C.; VIANA, C. F. M. Mais Ciência na Escola: iniciação científica e popularização da ciência em escolas de comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas do estado de Mato Grosso-Brasil. Revista Caderno Pedagógico, Curitiba, v. 22, n. 12, p. 1-16, 2025.
- SEDUC. Saber mais +. Projeto Fazer para Aprender. Disponível em: <https://www.sabermas.am.gov.br/pagina/projeto-fazer-para-aprender-1>. Acesso em março de 2026.