

# EDUCAÇÃO STEAM MAKER NA PESQUISA E EXTENSÃO: AVALIAÇÃO DE RELATOS DE EXPERIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS CIENTÍFICAS, TÉCNICAS E SOCIOEMOCIONAIS

*STEAM MAKER EDUCATION IN RESEARCH AND EXTENSION: EVALUATION OF  
EXPERIENCE REPORTS AND DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC, TECHNICAL AND  
SOCIOEMOTIONAL COMPETENCIES*

Rafaelle da Silva Souza<sup>1</sup>

Recebido: Março/2025 - Aprovado: Novembro/2025

**RESUMO:** O artigo apresenta relatos de experiência de estudantes do Laboratório de Educação STEAM Maker, mostrando como sua participação em projetos de pesquisa e extensão favoreceu o desenvolvimento de competências científicas, técnicas e socioemocionais. As experiências, apresentadas no III Congresso de Pesquisa e Extensão do IFBA – campus Salvador, abordam temas como inovação tecnológica, representatividade na ciência, ensino de Física sob uma perspectiva decolonial e uso de metodologias ativas. A partir da aplicação de uma Rubrica de Competências STEAM Maker, foram avaliadas cinco dimensões: competências científicas, técnicas, socioemocionais, impacto da experiência e reflexão e comunicação. Os resultados revelam que o grupo adota uma abordagem interdisciplinar e inclusiva, integrando tecnologia, cultura e responsabilidade social. Projetos envolvendo Arduino, divulgação científica digital e ensino contextualizado de Física mostraram impacto positivo no aprendizado e na comunidade acadêmica. As evidências apontam que a Educação STEAM Maker é uma estratégia eficaz para promover pensamento crítico, criatividade e engajamento estudantil, além de fortalecer a diversidade e a representatividade na ciência. Conclui-se que iniciativas como esta são essenciais para a formação de futuros cientistas e educadores comprometidos com a inovação e a transformação social.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação STEAM Maker. Competências Científicas. Inovação no Ensino de Física. Representatividade na Ciência. Divulgação Científica.

**ABSTRACT:** This article presents experience reports from students of the STEAM Maker Education Laboratory, showing how their participation in research and extension projects fostered the development of scientific, technical, and socioemotional competencies. The experiences, presented at the 3rd Research and Extension Congress of IFBA – Salvador campus, address topics such as technological innovation, representation in science, Physics teaching from a decolonial perspective, and the use of active methodologies. Using a STEAM Maker Competency Rubric, five dimensions were assessed: scientific, technical, and socioemotional competencies, experiential

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6713-2292>. Instituto Federal da Bahia campus Salvador



impact, and reflection and communication. The results reveal an interdisciplinary and inclusive approach that integrates technology, culture, and social responsibility. Projects involving Arduino prototyping, digital science communication, and contextualized Physics teaching demonstrated a positive impact on both learning and the academic community. Evidence indicates that STEAM Maker Education is an effective strategy to promote critical thinking, creativity, and student engagement, while strengthening diversity and representation in science. The article concludes that initiatives like this are essential for training future scientists and educators committed to innovation and social transformation.

**KEYWORDS:** STEAM Maker Education; Scientific Competencies; Innovation in Physics Teaching; Representation in Science; Science Communication.

## 1 Introdução

A Educação STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) tem se destacado como uma abordagem pedagógica inovadora, capaz de integrar diferentes áreas do conhecimento e promover uma aprendizagem ativa e interdisciplinar. Segundo Souza, Teles e Rodrigues (2022), no contexto dos laboratórios makers, essa metodologia se fortalece ao incentivar a experimentação, a resolução de problemas reais e o desenvolvimento de competências essenciais para a formação acadêmica e profissional dos estudantes.

Este artigo apresenta um conjunto de relatos de experiência vinculados ao Laboratório de Educação STEAM Maker (LESTEAMM), protagonizados por estudantes do ensino médio e superior em atividades de pesquisa e extensão. A partir dessas experiências, busca-se evidenciar como a participação em projetos científicos e tecnológicos contribui para o desenvolvimento de competências científicas, técnicas e socioemocionais, ampliando as possibilidades de aprendizagem e inovação. Essas atividades estão vinculadas ao Laboratório LESTEAMM do Instituto Federal da Bahia (IFBA) implementado em meados de 2021.

O LESTEAMM se configura como um espaço de experimentação, inovação e aprendizagem significativa, que busca formar sujeitos autônomos, colaborativos e capazes de conectar o conhecimento científico às demandas sociais e ambientais de seu contexto. O laboratório surgiu como uma iniciativa voltada ao ensino de Ciências sob a perspectiva STEAM Maker, articulando teoria e prática em atividades extracurriculares. Seu objetivo central é aproximar estudantes do ensino médio e superior das ciências e das tecnologias de forma aplicada, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico, a criatividade e o protagonismo estudantil. Desse modo, os participantes têm autonomia para escolher suas temáticas de pesquisa e/ou extensão, alinhadas às suas áreas de interesse, com desenvolvimento e aplicação fundamentados em referenciais teóricos adequados a cada nível de ensino.

Além de discutir os principais desafios e aprendizados relatados pelos estudantes, este estudo propõe um instrumento de avaliação para identificar os impactos do laboratório na formação dos participantes.



Dessa forma, pretende-se não apenas documentar as práticas realizadas, mas também fornecer subsídios para aprimorar futuras iniciativas em espaços de ensino e inovação baseados na metodologia STEAM.

## 2 STEAM Maker: interdisciplinaridade e aprendizagem ativa

A Educação STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) tem se consolidado como uma abordagem inovadora para o ensino de ciências, integrando diferentes áreas do conhecimento e promovendo uma aprendizagem baseada na experimentação, resolução de problemas e interdisciplinaridade. De acordo com Quirina Neto (2022), a abordagem STEAM permite ao aluno explorar sua curiosidade pelo exercício da sua autonomia e criatividade, na busca de desenvolver uma aprendizagem significativa.

O modelo STEAM Maker reforça a importância do aprendizado ativo, no qual os estudantes são incentivados a desenvolver projetos que aliam teoria e prática, utilizando ferramentas tecnológicas e metodologias de ensino inovadoras (YAKMAN, 2008; HONEY; PEARSON; SCHWEINGRUBER, 2014).

O espaço maker oportuniza um ambiente de aprendizagem que oferece aos alunos acesso a ferramentas, materiais e tecnologias que lhes permitem criar, experimentar, construir e solucionar problemas de forma colaborativa e criativa (HALVERSON; SHERIDAN, 2014). Trata-se de um espaço que estimula a imaginação e a inovação, onde os alunos são incentivados a assumir o controle do seu próprio aprendizado, explorar seus interesses e desenvolver habilidades importantes para o mundo (DUQUE et al., 2023). Essa metodologia se diferencia da educação tradicional por proporcionar um ambiente dinâmico, no qual o estudante assume um papel ativo no processo de construção do conhecimento (PRETTO, 2022).

Segundo Resnick (2017), o movimento Maker dentro da educação amplia ainda mais esse potencial, pois estimula a criatividade e o desenvolvimento de soluções tecnológicas por meio de ferramentas acessíveis, como a prototipagem eletrônica e a programação. Estudos indicam que a adoção da cultura Maker no ensino de ciências fortalece a autonomia dos estudantes, promovendo o pensamento crítico e a capacidade de inovação (MARTÍNEZ; STAGER, 2019).

### 2.1 Desenvolvimento de competências científicas, técnicas e socioemocionais

As Diretrizes Curriculares Nacionais apontam para a necessidade de um ensino de ciências que vá além da memorização de conceitos, desenvolvendo competências científicas que envolvem a formulação de hipóteses, a experimentação e a análise de dados (BRASIL, 2018). Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que a formação dos estudantes deve contemplar o desenvolvimento



de competências socioemocionais, como a colaboração, a resiliência e a capacidade de comunicação (BRASIL, 2017).

Estudos como os de Dede (2010) e Freeman *et al.* (2014) demonstram que metodologias ativas, como a Educação STEAM e a Aprendizagem baseada em problemas, são eficazes para o desenvolvimento dessas competências, pois proporcionam experiências concretas de aprendizado e estimulam a interdisciplinaridade. Em projetos que envolvem tecnologia e inovação, como os relatos analisados neste artigo, observa-se a importância da experimentação prática para a construção do conhecimento, conforme apontado por Piaget (1970) e Vygotsky (2005) em suas teorias sobre aprendizagem ativa.

Desse modo, na atualidade, o ensino avança para o distanciamento de um processo fragmentador, que primava pela competitividade, pela memorização, havendo pouco espaço para se pensar o homem em sua totalidade, em seu aspecto emocional. Atualmente, o interesse da educação tem se voltado para uma visão holística e transversal do educando, buscando atrelar o ensino ao entendimento e a forma de lidar com as emoções, buscando a empatia e a tomada responsável de decisões, por docentes e discentes (SANTOS, PRIMI, 2014).

É nesse sentido que emergiram a valorização das competências socioemocionais, as quais são definidas na literatura, como sendo um conjunto de repertórios comportamentais adequados a diferentes situações e contextos, que contribuirão para um bom desempenho socioemocional (SAMPAIO; NASCIMENTO; SILVA, 2021). Essas competências uniriam duas inteligências em uma só competência: a inteligência emocional e a inteligência social, que são definidas como capacidades de reconhecer, entender e usar a informação emocional em si próprio (no primeiro caso) e sobre os outros (no segundo caso), preservando o bem-estar pessoal e a harmonia nas relações interpessoais (DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2007).

A aplicação de tecnologias como Arduino, ferramentas de programação e prototipagem digital tem sido amplamente estudada como um meio eficaz para o ensino de ciências e engenharia, permitindo aos estudantes não apenas compreender conceitos teóricos, mas também desenvolver habilidades técnicas aplicáveis a contextos reais (MALONEY *et al.*, 2010). A literatura sobre Educação Maker enfatiza que a incorporação dessas tecnologias no ensino melhora significativamente o engajamento dos estudantes e amplia sua capacidade de solucionar problemas (MARTÍNEZ; STAGER, 2019).

A inclusão e a diversidade na educação científica são temas centrais nas discussões contemporâneas sobre ensino de ciências. Pesquisas indicam que a falta de representatividade de grupos historicamente marginalizados na ciência e na tecnologia influencia diretamente a participação desses grupos nas carreiras científicas (HARDING, 1991; SCHIEBINGER, 1999). No Brasil, a implementação das Leis 10.639/03 e 11.645/08, que estabelecem a obrigatoriedade do ensino de história e cultura afro-brasileira e indígena, reforça a necessidade de uma abordagem educacional mais inclusiva (BRASIL, 2003; 2008).

A literatura sobre epistemologias descoloniais argumenta que a ciência tem sido historicamente eurocentrada, desconsiderando contribuições de outras culturas e restringindo a pluralidade do conhecimento (QUIJANO, 2000; MIGNOLO, 2011). Projetos que promovem a valorização das contribuições científicas



de povos africanos, afro-brasileiros, indígenas e mulheres na ciência são fundamentais para ampliar o acesso ao conhecimento e combater a exclusão epistemológica (GROSFOGUEL, 2016).

Além disso, pesquisas demonstram que a representatividade tem um impacto significativo no interesse e na motivação dos estudantes em relação às ciências exatas. Estudos de Carbone e Johnson (2007) indicam que estudantes de grupos sub-representados se sentem mais engajados quando veem cientistas com trajetórias semelhantes às suas. Isso reforça a importância de iniciativas como as analisadas neste artigo, que buscam ampliar a diversidade e a equidade no ensino de ciências.

### 3 Metodologia

Para analisar os relatos de experiências, primeiramente a autora elaborou uma rubrica de avaliação. Segundo Amorim et al. (2024, p.4), a rubrica caracteriza-se “como uma forma de apresentar a medida da avaliação, constituindo uma alternativa para avaliar atividades subjetivas incluindo padrões que se esperam de resultados e indicadores de desempenho com múltiplos níveis”. Compreende-se, portanto, como é “uma escala de escore para avaliar a performance estudantil ao longo de um conjunto de critérios bem definidos” (GREENSTEIN, 2012, p. 53).

Para essa pesquisa, a Rubrica de Competências STEAM Maker que irá tornar objetivos e explícitos quais critérios são importantes para se avaliar no relato e qual a ordem de importância de cada um desses critérios (é possível atribuir pesos diferentes a eles). No instrumento de avaliação proposto, cinco serão as dimensões:

- **Competências Científicas** (formulação de hipóteses, método científico, análise de dados)
- **Competências Técnicas** (uso de ferramentas, programação, prototipagem, experimentação)
- **Competências Socioemocionais** (trabalho em equipe, criatividade, resolução de problemas, autonomia)
- **Impacto da Experiência** (aprendizado significativo, conexão com o mundo real, transformação social)
- **Reflexão e Comunicação** (capacidade de relatar o processo, análise crítica, clareza na exposição)



Quadro 1 – Rubrica de Competências STEAM Maker

Dimensão	Excelente (4)	Bom (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
<b>Competências Científicas</b>	Demonstra domínio do método científico, argumenta com base em dados e interpreta resultados de forma crítica.	Utiliza o método científico corretamente, mas com pouca argumentação crítica.	Segue parcialmente o método científico, com falhas na análise dos dados.	Não aplica o método científico de forma estruturada.
<b>Competências Técnicas</b>	Domina as ferramentas e tecnologias utilizadas no laboratório, demonstrando inovação e autonomia.	Utiliza bem as ferramentas, mas depende de orientação frequente.	Aplica técnicas básicas, com dificuldades na resolução de problemas.	Mostra pouco domínio das ferramentas e tecnologias.
<b>Competências Socioemocionais</b>	Trabalha de forma colaborativa, propõe soluções criativas e demonstra autonomia e resiliência.	Participa do trabalho em equipe e contribui para a resolução de problemas.	Apresenta dificuldades para colaborar e inovar no processo.	Demonstra pouca iniciativa e interação na equipe.
<b>Impacto da Experiência</b>	Conecta o projeto com desafios reais, propondo soluções aplicáveis e demonstrando aprendizado significativo.	Relaciona o projeto ao contexto real, mas com impacto limitado.	O impacto do projeto é pouco evidente e a relação com o mundo real é superficial.	O projeto não apresenta conexão com desafios reais ou aplicação prática.
<b>Reflexão e Comunicação</b>	Relata com clareza o processo, destacando desafios, aprendizados e aplicabilidade.	Explica bem o processo, mas com pouca análise crítica.	Relata o processo, mas com dificuldades na organização das ideias.	Apresenta um relato pouco estruturado e sem reflexão aprofundada.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O uso dessa rubrica poderá ser oportunizado por avaliadores (professores, pesquisadores ou orientadores), para autoavaliação dos estudantes de modo a incentivar a reflexão sobre suas aprendizagens e para média de pontuação de modo a indicar os pontos fortes e as áreas de melhoria no laboratório.

Essa abordagem permite quantificar e qualificar as experiências, fornecendo evidências concretas sobre como o laboratório contribui para o desenvolvimento dos estudantes, bem como observar seu desenvolvimento autônomo (RODRIGUES, 2016). Conforme RODRIGUES *et al.* (2006), as rubricas, eficientemente, auxiliam na descoberta dos déficits e êxitos dos estudantes.

O acesso aos relatos escritos ocorreu por meio da consulta aos Anais do III Congresso de Pesquisa e Extensão do IFBA – Campus Salvador, realizado em 2024. A seleção e análise dos relatos seguiram o critério de serem trabalhos elaborados por membros do LESTEAMM/IFBA, grupo implementado em meados de 2021, incluindo estudantes do ensino médio e superior, totalizando seis textos (CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO, 2025). Os dados utilizados na aplicação da rubrica foram extraídos dos textos completos disponibilizados nos Anais, os quais descrevem as experiências apresentadas durante o



evento. Ressalta-se que a participação no Congresso de Pesquisa e Extensão do IFBA é aberta à comunidade interna – técnicos/as administrativos/as, estudantes e docentes –, bem como a seus/suas egressos/as.

## 4 Resultados e Discussão

Dentre os membros do LESTEAMM que apresentaram relatos de experiência ao III Congresso de Pesquisa e Extensão do IFBA campus Salvador houve seis relatos de experiências que são descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Relatos de experiência selecionados para análise

Relato de Experiência	Título	Páginas
A	Amor de filha: a ciência em prol da vida e dignidade no combate ao Parkinson	437-441
B	Buscando caminhos para o Ensino de Física sob o olhar descolonizado	450-453
C	Educação sem fronteiras: a monitoria como ponte para o ensino à distância	480-485
D	Física Moderna na Perspectiva STEAM Maker	499-502
E	Integração da Cultura Afro-Brasileira no Ensino de Física: uma experiência em divulgação científica digital	517-523
F	Quebrando Barreiras Invisíveis: Mulheres Cientistas na Física Quântica	558-562

Fonte: Congresso de Pesquisa e Extensão (2025).

Ao aplicar a **Rubrica de Competências STEAM Maker** para avaliar como cada um contribui para o desenvolvimento das competências científicas, técnicas e socioemocionais dos estudantes, obteve-se o Quadro 2 que fornece os excertos retirados dos textos escritos.

Quadro 2 – Evidências das Competências STEAM Maker

Relato de Experiência	Competências Científicas	Competências Técnicas	Competências Socioemocionais	Impacto da Experiência	Reflexão e Comunicação
A	<i>"Elaborou-se um projeto interdisciplinar que envolve conceitos físicos e matemáticos, linguagem de programação e prototipagem com Arduino."</i>	<i>"O código implementa um sistema de análise de dados de aceleração utilizando a Transformada Rápida de Fourier (FFT)."</i>	<i>"Esse projeto não é apenas uma aplicação prática do que aprendi, mas uma demonstração do quanto a ciência pode ser uma expressão de cuidado e amor."</i>	<i>"O dispositivo foi apresentado em eventos no Rio Grande do Sul, São Paulo e Maranhão, além de entrevistas para a TV."</i>	<i>"Cada ajuste, cada teste, cada momento de frustração e de vitória fez parte dessa jornada de construção e aprendizado."</i>
B	<i>"Decidimos investigar e propor estratégias para valorizar as contribuições de povos africanos, afro-brasileiros e indígenas ao longo da história da ciência."</i>	<i>"Durante as aulas, apresentamos diversos físicos de diferentes partes do mundo que contribuíram para o avanço da ciência, utilizando vídeos curtos."</i>	<i>"Concluímos enfatizando a relevância da representatividade, proporcionando aos alunos uma visão mais inclusiva da Física."</i>	<i>"As aulas implementadas promoveram reflexões que ultrapassaram os muros da escola e repercutiram no contexto social."</i>	<i>"Observar e aplicar as sequências didáticas ajudou a desconstruir a ideia de que a Física é inacessível e complexa."</i>



C	<p><i>“O problema investigado reside na compreensão de como a monitoria pode impactar de maneira transformadora os graduandos.”</i></p>	<p><i>“Foram implementadas sessões de monitoria personalizada, utilizando plataformas digitais como Moodle e Geogebra.”</i></p>	<p><i>“Se não fossem os monitores, eu já teria saído do curso.” (Depoimento de um aluno)</i></p>	<p><i>“A taxa de evasão foi reduzida em 67% e 99% dos alunos que participaram da monitoria permaneceram no curso.”</i></p>	<p><i>“Os dados foram coletados por meio do portal Suap e de uma enquete aplicada aos alunos, permitindo uma análise quantitativa.”</i></p>
D	<p><i>“Neste projeto, propomos um estudo com novas percepções sobre o ensino de ciências, incorporando a perspectiva STEAM Maker.”</i></p>	<p><i>“Utilizamos o Arduino como ferramenta para prototipagem e experimentação de conceitos da Física Moderna.”</i></p>	<p><i>“Esse projeto despertou em mim uma nova forma de olhar para a ciência, tornando o aprendizado mais envolvente e empolgante.”</i></p>	<p><i>“A intenção é que os resultados obtidos possam contribuir para o enriquecimento acadêmico do IFBA e ser levados além dos muros da instituição.”</i></p>	<p><i>“A experimentação demonstrou o quanto temos que ser responsáveis e dedicados para tornar o ensino mais concreto.”</i></p>
E	<p><i>“O projeto visa combater o eurocentrismo na ciência, promovendo uma educação mais inclusiva e diversificada.”</i></p>	<p><i>“Durante o desenvolvimento, foi realizada a produção semanal de vídeos curtos e dinâmicos, utilizando ferramentas digitais.”</i></p>	<p><i>“Esse projeto revelou o impacto da representatividade negra na ciência e incentivou o interesse de estudantes afrodescendentes na Física.”</i></p>	<p><i>“Cada vídeo alcançou mais de mil visualizações, mostrando um engajamento significativo do público.”</i></p>	<p><i>“Aprender a pesquisar e desenvolver conteúdos digitais com foco científico foi um divisor de águas na minha trajetória acadêmica.”</i></p>
F	<p><i>“A presente pesquisa visa externar de forma objetiva as contribuições de mulheres no desenvolvimento da Física Quântica.”</i></p>	<p><i>“Foram produzidos conteúdos digitais para redes sociais, como Instagram e YouTube, destacando a história das cientistas.”</i></p>	<p><i>“Tive experiências que jamais experimentaria dentro da sala de aula, o que me inspira a ansiar por ser uma cientista.”</i></p>	<p><i>“Diversas estudantes apoiaram o trabalho, declarando que gostariam de ingressar nas áreas de ciências exatas.”</i></p>	<p><i>“A principal lição foi entender que a presença e a contribuição das mulheres na Física Quântica são profundamente relevantes, mas frequentemente invisibilizadas.”</i></p>

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A seleção dos excertos apresentados no Quadro 2 foi realizada a partir da leitura integral desses relatos, identificando-se trechos que evidenciam as competências científicas, técnicas e socioemocionais previstas na Rubrica de Competências STEAM Maker. Foram destacados fragmentos que descrevem práticas pedagógicas, processos de aprendizagem ou resultados que se relacionam diretamente às dimensões avaliadas pela rubrica. Ao analisar em perspectiva geral as evidências apresentadas, tem-se que:

- **As Competências Científicas** foram bem evidenciadas nos projetos, com aplicação de conceitos interdisciplinares, uso de métodos científicos e análise crítica da ciência;
- **As Competências Técnicas** variam entre os relatos, sendo mais destacadas nos projetos que envolvem Arduino, programação e ferramentas digitais;
- **As Competências Socioemocionais** aparecem com força em todos os projetos, com ênfase na representatividade, inclusão social e impacto pessoal dos participantes;
- **O Impacto da Experiência** está presente tanto na aplicação dos projetos em eventos científicos quanto na recepção positiva por parte do público, incluindo alunos e comunidades acadêmicas;



- **A Reflexão e Comunicação** é um ponto forte dos relatos, com reflexões profundas sobre os desafios e aprendizados vivenciados.

Paralelo ao Quadro 2, preencheu-se o Quadro 3 avaliando as dimensões da Rubrica considerando os índices de excelente (4), bom (3), regular (2) ou insuficiente (1).

Quadro 3 – Avaliação dos relatos de experiência com base na Rubrica de Competências STEAM Maker

Relato de Experiência	Competências Científicas	Competências Técnicas	Competências Socioemocionais	Impacto da Experiência	Reflexão e Comunicação	Média Geral
A	4	4	4	4	4	<b>4.0</b>
B	3	2	4	4	4	<b>3.4</b>
C	4	3	4	4	4	<b>3.8</b>
D	3	3	3	3	3	<b>3.0</b>
E	3	2	4	4	4	<b>3.4</b>
F	3	2	4	4	4	<b>3.4</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Para o **relato A** - Amor de Filha: A Ciência em prol da vida e dignidade no combate ao Parkinson, chegou-se à Média Geral 4.0. Essa pontuação se justifica pelo fato de demonstrar: 1) domínio do método científico, utilizando conceitos de Física, Engenharia e Programação para desenvolver um dispositivo vestível baseado em Arduino para monitorar tremores de Parkinson; 2) implementação robusta de sensores, uso avançado de processamento de dados com FFT, integração de bibliotecas específicas para análise de sinais mioelétricos e acelerometria; 3) o relato tem forte motivação pessoal e emocional, refletindo alto nível de comprometimento e resiliência na aplicação da ciência para resolver um problema real; 4) o dispositivo foi testado, teve impacto social relevante e chegou a ser apresentado em eventos científicos de grande alcance, além de contar com divulgação em mídia televisiva e redes sociais; 5) o relato é bem estruturado, com uma narrativa clara sobre a trajetória do projeto, os desafios enfrentados e as soluções encontradas.

Para o **relato B** - Buscando caminhos para o Ensino de Física sob o olhar descolonizado, houve uma diminuição obtendo Média Geral de 3.4. Essa pontuação se justifica pelo fato de 1) O trabalho apresenta uma abordagem inovadora, ao integrar conteúdos da Física com conhecimentos de matriz africana e indígena. No entanto, a argumentação poderia incluir mais referências experimentais e quantitativas; 2) Embora tenha desenvolvido sequências didáticas e vídeos, o uso de ferramentas tecnológicas ou experimentação prática foi limitado; 3) O projeto promoveu um debate crítico sobre a representatividade no ensino de Física e proporcionou reflexões importantes sobre o impacto da ciência eurocêntrica; 4) As ações foram bem recebidas pelos estudantes, estimularam discussões dentro e fora da escola e resultaram na apresentação em congressos acadêmicos; 5) O relato expressa uma visão crítica bem construída, demonstrando amadurecimento acadêmico e engajamento com o tema.



Pontuação semelhante foi para os **relatos E** - Integração da Cultura Afro-Brasileira no Ensino de Física e **F** - Quebrando barreiras invisíveis: mulheres cientistas na Física Quântica (Média Geral de 3.4). Cada um, mediante sua demanda de estudo, não explorou necessariamente a metodologia científica experimental. Apesar de ser apresentado um relato bem desenvolvido, argumentando sobre a importância da representatividade na ciência e sua influência no ensino e, respectivamente, sobre a importância da representatividade feminina na ciência.

No **relato C** - Educação Sem Fronteiras: A monitoria como ponte para o Ensino à Distância, a Média Geral foi 3.8. A pontuação um pouco maior se deve ao fato do relato fundamentar-se em dados concretos sobre evasão e desempenho acadêmico, aplicando metodologias educacionais para melhorar o ensino a distância, deixando de se aprofundar apenas nas tecnologias educacionais. No entanto, ganha destaque ao sinalizar a importância da monitoria como suporte emocional e motivacional para estudantes em EaD.

Por fim, o **relato D** - Física Moderna na Perspectiva STEAM Maker tem Média Geral 3.0. O relato aborda a importância da Física Moderna no ensino médio, mas não apresenta experimentação detalhada ou validação de hipóteses, nem se aprofunda nas metodologias aplicadas. O impacto social do projeto foi limitado, pois a ênfase está mais na experimentação do que no envolvimento comunitário. Foi observado que o relato descreve o processo, mas poderia aprofundar mais a análise crítica dos desafios enfrentados e das soluções propostas.

Em síntese, o relato Amor de Filha: A Ciência em prol da vida e dignidade no combate ao Parkinson destacou-se pelo forte embasamento científico, uso avançado de tecnologias, impacto social relevante e uma reflexão bem estruturada. Houve destaque em Competências Socioemocionais e Impacto da Experiência para os projetos que abordam a representatividade (Buscando Caminhos para o Ensino de Física sob o Olhar Descolonizado, Integração da Cultura Afro-Brasileira no Ensino de Física e Quebrando Barreiras Invisíveis: Mulheres Cientistas na Física Quântica) que demonstraram grande relevância social e engajamento dos participantes. Os projetos com médias mais baixas, como Física Moderna na Perspectiva STEAM Maker, poderiam aprofundar a reflexão crítica e ampliar o impacto das experiências relatadas.

Com base nos seis relatos de experiência analisados, a principal contribuição do LESTEAMM ao qual os estudantes estão vinculados é a promoção da educação científica interdisciplinar e inclusiva, aliando tecnologia, cultura e inovação para fortalecer a formação acadêmica e social dos estudantes (SILVA et al., 2025). O LESTEAMM se destaca especialmente por incentivar a aprendizagem prática e mão na massa, como demonstrado nos projetos que utilizam Arduino, sensores e programação para solucionar problemas reais, como o monitoramento de tremores no Parkinson. A experimentação também aparece no desenvolvimento de sequências didáticas inovadoras, promovendo a interdisciplinaridade na Física e no ensino de ciências. Ressalta-se, conforme aponta Baptista et al. (2014), na educação básica, essa aproximação é particularmente relevante, pois proporciona aos estudantes a oportunidade de vivenciar a ciência de forma prática e contextualizada, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas e investigativas e permitindo aos estudantes assumirem o protagonismo de seu aprendizado.



Há um forte compromisso com a popularização da ciência, utilizando redes sociais, vídeos e eventos acadêmicos para ampliar o alcance da pesquisa, especialmente em temas como representatividade negra e feminina na ciência. O uso de Instagram e YouTube para divulgar conteúdos científicos demonstra a preocupação com a acessibilidade do conhecimento e com a formação de um público mais amplo (BEACOO et al. 2002; SOUZA e MIRANDA, 2022).

Ainda, há um cuidado com questões sobre Representatividade e Inclusão na Ciência (SCHIEBINGER, 1999). Os relatos revelam um esforço do grupo em abordar questões sociais e históricas no ensino de Física, promovendo uma ciência mais democrática e conectada com diferentes identidades culturais.

Essas questões contribuem para que os estudantes desenvolvam competências científicas, técnicas e socioemocionais essenciais para suas trajetórias acadêmicas e profissionais (BRASIL, 2017; SAMPAIO; NASCIMENTO; SILVA, 2021). Além disso, observa-se convergência com a literatura da área, como destaca Silva et al. (2025), ao argumentar que a participação em congressos e eventos acadêmicos constitui um importante estímulo à iniciação científica e à pesquisa aplicada, contribuindo para a formação de estudantes e para sua preparação para futuras carreiras na ciência e na educação.

## 5 Considerações finais

A partir da análise realizada, algumas reflexões sobre os desafios e oportunidades dessa abordagem foram observadas. Por exemplo, os projetos com impacto social forte (B, E e F) poderiam incluir mais metodologias experimentais. Enquanto, os projetos mais técnicos (A e D) poderiam fortalecer a reflexão sobre o impacto humano e social. Já o projeto C teve excelente impacto, podendo ser replicada para outras áreas.

Infere-se que para fortalecer a competência técnica, é preciso incentivar mais experimentação prática e a aplicação de novas tecnologias. Para ampliar o impacto da experiência, se faz necessário conectar mais os projetos com problemas reais e indicadores de transformação social. Para refinar a reflexão e comunicação, é importante reforçar a argumentação sobre o aprendizado obtido e seu significado na trajetória acadêmica.

É interessante perceber que o Laboratório de Educação STEAM Maker atua não apenas na formação técnica dos estudantes, mas também na construção de uma ciência mais acessível, crítica e socialmente engajada. Ele integra inovação tecnológica, divulgação científica e inclusão social, preparando os estudantes para desafios acadêmicos e profissionais ao mesmo tempo em que amplia o impacto da ciência na sociedade.

## Referências

AMORIM, A. P.; COSTA, K. M.; ANDRADE, J. C. S.; OLIVEIRA, M. G.; BATTESTIN, V. Ferramenta de avaliação por rubrica no Google Classroom: desenvolvendo competências digitais por



meio de uma oficina pedagógica para licenciandos em Química. Anais CIET: Horizonte, São Carlos-SP, v. 6, n. 1, 2024. Disponível em: <https://ciet.ufscar.br/submissao/index.php/ciet/article/view/161>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BAPTISTA, J. A.; SILVA, R. R.; GAUCHE, R.; CAMILLO, E.; ROCHA, D. A.; LIMA, W. L.; GUIMARÃES, S. A. C. P.; OLIVEIRA, M. A. D.; SILVA, L. C. M.; PEREIRA, C. L. N.; PIBID/ Licenciatura em Química da Universidade de Brasília: Inter-relacionando Ensino, Pesquisa e Extensão. Quim. Nova Esc. Vol. 36, N° 1, p. 18-27, 2014.

BEACCO, J-C.; CLAUDEL, C.; DOURY, M.; PETIT, G.; REBOUL-TOURÉ, S. Science in media and social discourse: new channels of communication, new linguistic forms. Discourse Studies, London, v. 4, n. 3, p. 277-300, 2002.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Brasília: MEC, 2003.

BRASIL. Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Brasília: MEC, 2008.

CARLONE, H. B.; JOHNSON, A. Science identity and science learning: Findings from a longitudinal study of diverse women in college science. Journal of Research in Science Teaching, v. 44, n. 8, p. 1187-1218, 2007.

CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO, 3., 2025, Salvador. *Anais...* Salvador: IFBA, 2025. 554 p.

DEDE, C. Comparing frameworks for 21st century skills. 21st Century Skills: Rethinking How Students Learn, v. 20, p. 51-76, 2010.

DEL PRETTE, Z. A. P.; DEL PRETTE, A. Inventário de habilidades sociais (IHS-Del Prette): manual de aplicação, apuração e interpretação. 3. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2007.

DUQUE, R. C. S.; HENRIQUE FILHO, P.; SOUZA, L. B. P.; LIMA, A. G.; CABRAL, M. V. A.; ROZENDO, J. F.; SILVA, I. A. (Orgs.). A cultura maker: e suas implicações no contexto educacional. 1. ed. Vitória: Editora Educação Transversal, 2023. 158 p.

FREEMAN, S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014.

FURMANSKI, J.; KANE, R. S.; GUPTA, S. P. A. L. Work in Progress: Problem-Based Learning and Assessment of Competence in an Engineering Biomaterials Course. 36th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 2006.

GREENSTEIN, L. Assessing 21st century skills: A guide to evaluating mastery and authentic learning. 2012. Corwin Press.



GROSFOGUEL, R. What is racism? *Journal of World-Systems Research*, v. 22, n. 1, p. 9-15, 2016.

HALVERSON, E. R.; SHERIDAN, K. The maker movement in education. *Harvard Educational Review*, v. 84, n. 4, p. 495-504, 2014.

HARDING, S. Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives. Ithaca: Cornell University Press, 1991.

HONEY, M.; PEARSON, G.; SCHWEINGRUBER, H. STEM Integration in K-12 Education. Washington, DC: National Academies Press, 2014.

MALONEY, J.; RESNICK, M.; RUSK, N.; SILVERMAN, B.; EASTMOND, E. *The scratch programming language and environment*. ACM Transactions on Computing Education, vol. 10, n. 4, article 16, 2010.

MARTÍNEZ, S. L.; STAGER, G. Invent to Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom. Constructing Modern Knowledge Press, 2019.

MIGNOLO, W. The Darker Side of Western Modernity: Global Futures, Decolonial Options. Durham: Duke University Press, 2011.

PIAGET, J. A formação do símbolo na criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

PRETTO, F. *Problem and project based learning*: metodologias de sala de aula alinhadas ao mercado de trabalho. *Revista Destaques Acadêmicos, Lajeado*, v. 14, n. 4, p. 40-50, 2022.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. Ed. CLACSO, 2000.

QUIRINA NETO, M. STEAM: uma proposta investigativa para abordar o tema plásticos com alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais. Boa Vista (RR): UERR, 2022. 103 f. : il. color.

RESNICK, M. Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.

RODRIGUES, A. M. Psicologia da aprendizagem e da avaliação. São Paulo: Cengage, 2016.

SAMPAIO, M. A.; NASCIMENTO, R. V.; SILVA, S. F. da. Competências socioemocionais nas produções científicas do Tocantins: um mapeamento sistemático de literatura. *Revista Humanidades e Inovação*, v. 8, n. 52, p. 1-23, 2021.

SANTOS, D.; PRIMI, R. Desenvolvimento socioemocional e aprendizado escolar: uma proposta de mensuração para apoiar políticas públicas. São Paulo, 2014.

SILVA, J. P., OLIVEIRA, J. A. S., SILVA, W. T., ARAUJO, N. R. S., SEBASTIÃO, R. C. O. Integração entre ensino, pesquisa e extensão: impactos do Programa 1000 Futuros Cientistas na educação básica. *Química Nova*, v. 48, n. 7, 2025.



SCHIEBINGER, L. *Has feminism changed science?* Cambridge: Harvard University Press, 1999.

SOUZA, R. S.; MIRANDA, S. B. Investigações sobre as possibilidades de reconhecer apropriações indevidas da Mecânica Quântica: o papel da divulgação científica. *Revista Brasileira de ensino de Física* (Online), v. 44, p. 1-16, 2022.

SOUZA, R. S.; TELES, J. N. S.; RODRIGUES, L. A. Atividades STEAM Maker: investigando contribuições de práticas extracurriculares no IFBA campus Seabra. *Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED*, v. 3, n. 7, p. 1-23, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/reed.v3i7.10184>. Acesso em: 10 mar. 2025.

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem: um estudo experimental da formação de conceitos. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Martins Fontes 2005.

YAKMAN, G. *STEAM education: an overview of creating a model of integrative education*. (2008). Disponível em <https://share.google/bDz0TsfhD6Crsy0HU> Acesso em: 12 nov. 2025.