

+ **Revista**
de Comunicação
Científica: RCC



ARTIGO

**LETRAMENTO TECNOLÓGICO E EMANCIPAÇÃO
DOCENTE NA ESCOLA PÚBLICA**

*Technological literacy and teacher empowerment in
public schools.*

*Alfabetización tecnológica y empoderamiento docente en
la escuela pública.*

Daisymara Ferreira de Oliveira

Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade
Federal do Amazonas - UFAM

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6881-0003>

E-mail: daisymara.oliveira@prof.am.gov.br

Karolyne Maria Santos da Silva e Silva

Técnica em Mecatrônica pelo Instituto Federal do
Amazonas – IFAM e Graduada em Engenharia de
Controle e Automação

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0083-6364>

E-mail: 2025001905@ifam.edu.br

Adriane Dâmares de Souza Jorge Batalha

Doutora em Básica e Aplicada pela Universidade
Federal do Amazonas – UFAM. Docente e
pesquisadora na Afa Faculdade de Ciências Médicas
de Manacapuru - AM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3928-6814>

E-mail: dra.batalha@gmail.com

Como citar este artigo:

OLIVEIRA, D. F. de; SILVA, K. M. S. da S. e;
BATALHA, A. D. de S. J. LETRAMENTO
TECNOLÓGICO E EMANCIPAÇÃO DOCENTE NA
ESCOLA PÚBLICA. **Revista de Comunicação
Científica – RCC**, maio/ago., Vol. 9, n. 22, p. 132-146,
2026.

Disponível em:

<https://periodicos.unemat.br/index.php/RCC/index>

Volume 9, número 22 (2026)

ISSN 2525-670X

LETRAMENTO TECNOLÓGICO E EMANCIPAÇÃO DOCENTE NA ESCOLA PÚBLICA

Technological literacy and teacher empowerment in public schools.

Alfabetización tecnológica y empoderamiento docente en la escuela pública.

Resumo

Este relato analisa a implantação do Programa Mais Ciência na Escola em uma instituição pública de tempo integral em Manaus – AM. No entorno degradado do Igarapé do Mestre Chico, a investigação utilizou diários de bordo e relatórios de campo de dez estudantes do Ensino Fundamental. O objetivo é demonstrar como a inserção da Cultura Maker e da robótica atua na emancipação docente e no protagonismo juvenil. Como resultado, as oficinas permitiram à professora superar barreiras tecnológicas e de transposição didática, enquanto a imersão territorial promoveu nos discentes uma leitura complexa da degradação socioambiental local. Conclui-se que o letramento científico atrelado a tecnologias digitais emancipa sujeitos na escola pública.

Palavras-chave: Educação Científica. Letramento Digital. Formação Docente. Cultura Maker.

Abstract

This report analyzes the implementation of the Mais Ciência na Escola Program in a full-time public institution in Manaus – AM. In the degraded surroundings of the Mestre Chico Creek, the investigation used logbooks and field reports from ten Elementary School students. The objective is to demonstrate how the inclusion of Maker Culture and robotics acts in teacher empowerment and youth protagonist action. As a result, the workshops allowed the teacher to overcome technological and pedagogical transposition barriers, while territorial immersion promoted a complex reading of local socio-environmental degradation among students. It concludes that scientific literacy linked to digital technologies empowers individuals in public schools.

Keywords: Scientific Education. Digital Literacy. Teacher Training. Maker Culture.

Resumen

Este relato analiza la implantación del Programa Mais Ciência na Escola en una institución pública de tiempo completo en Manaus – AM. En el entorno degradado del Igarapé do Mestre Chico, la investigación utilizó diarios de a bordo e informes de campo de diez estudiantes de Educación Primaria. El objetivo es demostrar cómo la inserción de la Cultura Maker y de la robótica actúa en el empoderamiento docente y el protagonismo juvenil. Como resultado, los talleres permitieron a la profesora superar barreras tecnológicas y de transposición didáctica, mientras que la inmersión territorial promovió en los discentes una lectura compleja de la degradación socioambiental local. Se concluye que la alfabetización científica vinculada a las tecnologías digitales emancipa a los sujetos en la escuela pública.

Palabras clave: Educación Científica. Alfabetización Digital. Formación Docente. Cultura Maker.

Introdução

A democratização do acesso à ciência na Educação Básica brasileira perpassa, obrigatoriamente, pelo enfrentamento de desafios estruturais, formativos e metodológicos que historicamente limitam o cotidiano das escolas públicas periféricas. O Programa Mais Ciência na Escola, aprovado no âmbito da Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta & Capacita nº 13/2024, surge nesse cenário nacional como uma política pública de indução à cultura investigativa e digital, buscando transformar realidades locais por meio do letramento científico e tecnológico. O programa tem como finalidade promover a educação científica e a inclusão digital por meio da implantação de laboratórios maker em escolas públicas e do fortalecimento da articulação entre a Educação Básica e as instituições de ensino superior (Pereira; Araújo; Viana, 2025). No contexto da região amazônica, especificamente no estado do Amazonas, a implementação dessa política ganha contornos de extrema singularidade quando analisada sob a dupla ótica da formação docente em serviço e da ressignificação da infraestrutura escolar voltada à Cultura Maker – expressão que designa a cultura do "faça você mesmo".

Este relato de experiência descreve a fase inicial de implantação do referido programa em uma escola pública de tempo integral localizada na área urbana de Manaus, cuja comunidade escolar atende tanto às demandas do Ensino Médio regular quanto aos anos finais do Ensino Fundamental. A engrenagem inicial do projeto configurou-se como um duplo desafio para a professora representante. Por um lado, manifestou-se o desafio da transposição pedagógica e da alteridade geracional, uma vez que a docente pesquisadora, com uma trajetória consolidada de 17 anos dedicados exclusivamente ao ensino da Química no Ensino Médio regular, viu-se diante da missão de mediar a iniciação científica para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Por outro lado, impôs-se o desafio tecnológico e instrumental, dada a ausência crônica de conhecimentos prévios por parte da educadora acerca de ferramentas de fabricação digital, modelagem vetorial e automação eletrônica por microcontroladores, a exemplo da plataforma Arduino.

A infraestrutura física da unidade de ensino considerada reflete uma realidade compartilhada por inúmeras instituições da rede pública estadual. Embora a escola já contasse com um espaço físico preexistente dedicado à aprendizagem prática –

oriundo do programa estadual "Fazer para Aprender" –, os equipamentos e insumos doados em gestões anteriores sofriam com a falta de manutenção técnica especializada, obsolescência e natural desgaste de uso pelos estudantes, o que os mantinha subutilizados. Desse modo, o início das atividades articuladas ao Programa Mais Ciência na Escola foi marcado pela efetiva reestruturação física e pedagógica desse ambiente a partir do recebimento de novos aportes tecnológicos, compostos especificamente por três kits didáticos de robótica Arduino, um computador portátil Lenovo e uma impressora tridimensional (3D) do modelo Bambu A1 Mini. Essa transição entre a inoperância dos materiais antigos e a chegada de novas tecnologias digitais gerou um impacto inicial de surpresa e desassossego, traduzido pela docente pesquisadora como um complexo desafio profissional de autoformação e necessária reformulação da prática pedagógica.

Do ponto de vista teórico e epistemológico, os referenciais que sustentam as ações do Programa Mais Ciência na Escola encontram forte ancoragem na pedagogia crítica formulada pelo educador Paulo Freire (2003). A escolha metodológica por problematizar uma realidade socioambiental concreta e imediata rompe radicalmente com o modelo de educação tradicional, bancária e meramente memorística. Ao afastar-se da simples transmissão de fórmulas e conceitos abstratos inscritos no quadro, a práxis pedagógica assume o caráter de uma educação problematizadora. Sob essa perspectiva freiriana, a investigação científica na escola não deve constituir-se como um exercício laboratorial simulado ou artificial, mas sim partir obrigatoriamente de uma situação-problema real extraída do mundo vivido, gerando nos educandos e nas educandas um processo autêntico de conscientização sobre o seu papel na sociedade.

Nesse sentido, conforme as formulações clássicas de Anísio Teixeira (1959, 1971) sobre a escola pública como o laboratório definitivo da democracia e da cidadania ativa, a inserção das turmas em um contexto de investigação prática modifica radicalmente a dinâmica clássica de transmissão do conhecimento. Os estudantes deixam a condição histórica de espectadores passivos dos conteúdos curriculares e passam a se reconhecer como sujeitos cognoscentes e participantes ativos na elaboração de soluções tecnológicas para o seu próprio território. Ao perceberem que o conhecimento científico escolarizado é uma ferramenta heurística

capaz de gerar intervenções materiais que impactam e modificam positivamente as condições ambientais em que vivem, os discentes desenvolvem o sentimento de pertencimento e o engajamento comunitário, elementos centrais para a alfabetização científica e a emancipação cidadã.

O projeto estruturou-se na instituição com um grupo de pesquisa e intervenção composto por dez estudantes selecionados do 7º ano do Ensino Fundamental, cuja configuração demográfica estabeleceu-se em oito meninas e dois meninos. O presente artigo tem como objetivo central relatar e analisar os primeiros passos dessa jornada de iniciação científica escolar, destacando a articulação dialética entre as oficinas de formação tecnológica continuada da docente em Cultura Maker e o engajamento investigativo dos estudantes no planejamento e na ideação de uma solução tecnológica voltada à mitigação dos impactos socioambientais locais, sob a égide da Ciência Cidadã.

Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida na **Escola Estadual de Tempo Integral Gilberto Mestrinho de Medeiros Raposo**, instituição da rede estadual de ensino localizada na Avenida Leopoldo Peres (ao lado da SEMUSP), s/n, no bairro Educandos, no município de Manaus, estado do Amazonas. A unidade escolar atende discentes matriculados tanto nos anos finais do Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio regular, integrando a rede de escolas contempladas pelas ações do Programa Mais Ciência na Escola no contexto amazônico.

A comunidade escolar encontra-se territorialmente inserida no entorno do Igarapé do Mestre Chico, um importante e histórico corpo hídrico da bacia urbana de Manaus. O ecossistema hídrico local sofre com a contínua e severa degradação socioambiental decorrente do descarte irregular de efluentes domésticos não tratados, acúmulo de resíduos sólidos de diversas naturezas, descarte clandestino de óleos lubrificantes oriundos de oficinas mecânicas do entorno e emissão constante de gases odoríferos fruto da decomposição anaeróbica da matéria orgânica.

Ademais, a área periférica compreendida ao longo das margens e sob as pontes do igarapé abriga uma vulnerável população em situação de rua. Esse cenário

converte o território em um complexo e multidimensional problema de saúde pública, exclusão socioeconômica, vulnerabilidade humana e degradação sanitária urbana.

A Figura 1 apresenta a delimitação espacial e cartográfica da área de estudo, destacando a localização geográfica da unidade escolar e o seu entorno socioambiental no Igarapé do Mestre Chico:

Figura 01: Localização da área de estudos



Fonte: Elaborado pelas autoras (2026).

A presença da infraestrutura do Laboratório Maker na escola, aliada à proximidade geográfica direta com a bacia do igarapé, permitiu transformar o próprio território vivido em um campo dinâmico de investigação científica, experimentação química e automação tecnológica voltadas à resolução de problemas comunitários reais.

Caminhos metodológicos

O percurso metodológico desenhado para este trabalho configura-se como um relato de experiência de natureza qualitativa, descritiva e intervencionista. Conforme aponta Minayo (2001), a pesquisa qualitativa envolve sucessivas aproximações com o campo e requer uma constante interação entre o pesquisador e os sujeitos, compreendendo o conhecimento como uma construção dinâmica e vinculada à realidade concreta. A arquitetura metodológica foi estruturada em duas grandes etapas interdependentes e concomitantes: (a) o Itinerário Formativo Docente, composto por cinco oficinas de imersão tecnológica e Cultura Maker realizadas aos

sábados, totalizando uma carga horária de 40 horas de formação continuada em serviço; e (b) a Transposição Pedagógica e Práxis Científica, caracterizada pelo planejamento, desenho metodológico e execução inicial do denominado "Projeto Igarapé do Mestre Chico Limpo" junto ao grupo de dez estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

O Itinerário formativo: vivências, desafios e percepções docentes nas oficinas maker

A formação da docente pesquisadora foi planejada sob a égide teórica do Construcionismo formulado por Seymour Papert (2008) e da Aprendizagem Criativa sistematizada por Mitchel Resnick, que se assenta nos pilares fundamentais dos chamados "4 Ps" – Projetos, Paixão, Pares e Pensamento Lúdico. O objetivo institucional da formação consistia em dotar a professora dos conhecimentos técnicos instrumentais necessários para mediar projetos de robótica educacional e Ciência Cidadã. Contudo, mais do que uma mera apropriação técnica, o itinerário formativo constituiu-se como um legítimo espaço de desconstrução de certezas pedagógicas, superação da insegurança profissional e autoformação continuada.

Oficina I: pensamento científico na cultura maker e atividade prática: O impacto inicial da formação continuada foi marcado por uma profunda sensibilização pedagógica e acolhimento institucional. Na dinâmica inicial de integração, a palestrante formadora propôs que cada docente expressasse sua expectativa em relação ao curso por meio de uma palavra-chave individual. A docente pesquisadora deste relato selecionou o termo "aprendiz", assumindo publicamente a postura epistêmica de abertura ao novo diante de um universo tecnológico até então alienígena à sua rotina de pincel e quadro branco. A tese central defendida de que "ensinar é transformar vidas" ecoou como um princípio ético e político. No campo prático, o primeiro desafio materializado consistiu na construção coletiva da ponte autossustentável de Leonardo da Vinci utilizando exclusivamente palitos de picolé, sem o uso de colas ou amarras. Esse exercício operou uma quebra de paradigma pessoal significativa para a docente, que historicamente se autoconsiderava inábil para dinâmicas coletivas e atividades de coordenação motora fina. O grupo de trabalho em que estava inserida – composto exclusivamente por professoras mulheres da rede pública – demonstrou sinergia e cooperação mútua, sendo a primeira equipe

a concluir com sucesso o desafio da estabilidade estrutural da ponte. Sob o ponto de vista epistemológico, a oficina foi crucial para diferenciar trabalhos meramente artísticos de investigações científicas escolares rigorosas, sedimentando a máxima: "criar sem método é passatempo; criar com método é inovação".

Oficina II: uso da IA generativa na educação científica: Focada no letramento digital e no alinhamento explícito com as novas competências de Computação preconizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), esta oficina abordou as distinções técnicas e operacionais entre a Inteligência Artificial Preditiva e a Inteligência Artificial Generativa. A imersão prática iniciou-se com um teste diagnóstico interativo (quiz) composto por dez itens de mídias digitais, variando entre vídeos e imagens realistas, cujo objetivo era discernir produções capturadas no mundo real de mídias geradas por algoritmos e redes neurais artificiais. A docente pesquisadora obteve um índice de acerto notável (8 em 10). O debate coletivo subsequente destacou o conceito de "alucinação" das IAs generativas. A compreensão teórica de que os modelos de linguagem podem gerar dados falsos com aparência formal de verdade científica reforçou a necessidade imperiosa de monitoramento crítico, checagem de fontes e curadoria docente permanente ao se introduzir essas ferramentas computacionais no ambiente da Educação Básica.

Oficina III: fabricação digital – corte e gravação a laser: Esta etapa do itinerário formativo introduziu os conceitos fundamentais de modelagem tridimensional, desenho vetorial e fabricação material física. A formação prática envolveu de modo direto a utilização e manipulação de softwares de código aberto (open-source), como o Inkscape – voltado para o desenho vetorial – e o LaserGRBL – software livre utilizado para o controle numérico e comandos de máquinas de corte. A docente pesquisadora aprendeu a configurar parâmetros técnicos cruciais, tais como velocidade de deslocamento do cabeçote de corte, potência modulada do feixe de laser em milivolts e o processo de conversão de imagens em formato raster para vetores lineares. Esse aprendizado permitiu a materialização física de protótipos mecânicos e peças estruturais que comporiam as futuras maquetes e dispositivos de teste na escola.

Oficina IV: eletrônica básica e aprendendo soldagem: Adentrando especificamente na vertente do hardware e da eletrônica analógica, esta oficina

promoveu o desenvolvimento de habilidades manuais sob o lema mobilizador "Mãos na placa!". A dinâmica envolveu a prática direta de soldagem eletrônica de componentes em placas de circuito impresso utilizando ferros de solda aquecidos e ligas metálicas de estanho. Embora o circuito lógico montado pela docente pesquisadora tenha apresentado pleno funcionamento operacional na primeira tentativa, a atividade despertou na professora uma profunda reflexão crítica de segurança do trabalho, fundamentada estritamente na sua identidade profissional originária como química. A fusão térmica da liga de estanho comercial libera vapores metálicos densos contendo chumbo, um elemento de reconhecida toxicidade química e potencial bioacumulativo. A execução do procedimento em um laboratório fechado, sem capelas de exaustão e sob refrigeração por ar-condicionado comum, potencializou os riscos ocupacionais de inalação contínua. Ademais, a fragilidade estrutural do suporte de descanso do ferro de solda ocasionou um acidente de trabalho real em sala, resultando em corte no dedo de uma colega docente. Diante desses fatores de risco químico e físico agudo, a professora determinou, por critérios éticos de biossegurança escolar, a exclusão integral de qualquer atividade envolvendo soldagem térmica nas oficinas com os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

Oficina V: robótica e automação com Arduino (hands on): Identificada pela docente pesquisadora como a vivência prática mais significativa e transformadora de todo o itinerário formativo, a última oficina materializou a lógica da programação de computadores e o controle de sistemas físicos. A transição metodológica para o uso da protoboard (placa de ensaio e prototipagem rápida) foi recebida com imenso alívio e entusiasmo pedagógico, uma vez que esse componente elimina completamente a necessidade de soldagem metálica, viabilizando uma prática eletrônica segura, limpa e reversível para o público do Ensino Fundamental. A programação dos algoritmos foi realizada de forma puramente visual através do software PictoBlox (baseado em blocos lógicos derivados do Scratch). A docente pesquisadora logrou êxito imediato nas compilações e execuções dos códigos de controle de sensores de presença e atuadores luminosos de LEDs em sua primeira tentativa de bancada. O sucesso na automação desses primeiros circuitos eletrônicos acendeu a verdadeira "virada de chave" pedagógica: a percepção de que a plataforma Arduino e a interface visual amigável de blocos lógicos seriam perfeitamente assimiladas pelas crianças do 7º ano

do Ensino Fundamental, configurando-se como a ferramenta ideal para materializar o projeto de monitoramento ambiental escolar. As vivências práticas desenvolvidas ao longo do itinerário formativo, conforme a figura 2:

Figura 2: Mosaico de atividades e oficinas do Laboratório Maker.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2026).

Resultados e Discussão

Os resultados iniciais colhidos ao longo desta intervenção pedagógica demonstram o potencial transformador da abordagem STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) combinada aos preceitos da Ciência Cidadã na ressignificação do espaço urbano degradado por estudantes da Educação Básica. A execução planejada dos seis primeiros encontros regulares com o grupo de pesquisa escolar permitiu mapear não apenas a evolução conceitual progressiva dos discentes em Química Ambiental e Automação, mas também o despertar de uma consciência socioambiental crítica e territorializada.

Da introdução ao território: o despertar da ciência cidadã (Encontros 1 a 4)

O primeiro ciclo cronológico de encontros interativos foi planejado para estabelecer os laços de pertencimento afetivo e fundamentar os marcos conceituais e políticos do Programa Mais Ciência na Escola no cotidiano da instituição de tempo integral. Nos dois primeiros encontros, promoveu-se uma introdução teórica e dialógica à Cultura Maker e ao conceito de protagonismo juvenil, apresentando a prática da ciência como uma ferramenta democrática de intervenção e transformação comunitária. Diante das dúvidas iniciais dos estudantes sobre a viabilidade da

"Estação Flutuante Inteligente", a docente pesquisadora detalhou a constituição da rede de apoio interinstitucional permanente, composta pela mentoria técnica dos monitores discentes do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), em articulação com a mediação dos conceitos químicos estruturais realizados pela própria professora na escola.

O terceiro encontro marcou a imersão empírica no território de vivência por meio de uma visita de campo guiada ao entorno do Igarapé do Mestre Chico, área limítrofe ao terreno da escola. Munidos de um pré-roteiro investigativo, os estudantes realizaram registros fotográficos e audiovisuais dos focos de poluição. O debate e a socialização desses registros, ocorridos no quarto encontro, revelaram um importante impacto perceptivo: o grupo constatou que, apesar de o igarapé circundar geograficamente os muros da própria instituição na qual passam o dia integral, ele permanecia em uma condição de completa invisibilidade psicossocial no cotidiano urbano de cada um. Diversas estudantes relataram que, embora transitassem diariamente pelas proximidades do igarapé para chegar à escola, nunca haviam direcionado um olhar atento, analítico ou preocupado para aquele ecossistema hídrico severamente degradado.

A análise qualitativa inicial dos resíduos gerou uma significativa quebra de expectativa científica nos discentes. Enquanto a hipótese inicial e o senso comum do grupo previam por unanimidade a dominância absoluta de garrafas PET na água, a catalogação empírica direta identificou três poluentes majoritários: embalagens descartáveis de poliestireno expandido (isopor) utilizadas em marmitas de alimentos, sacolas plásticas de polietileno de baixa densidade e uma densa película de resíduo líquido insolúvel e viscoso (óleos e graxas) flutuando na superfície da água.

Ideação, cartografia social e práxis química (Encontros 5 e 6)

No quinto encontro, os estudantes elaboraram uma representação gráfica e cartográfica elementar (desenho à mão livre) do leito do Igarapé do Mestre Chico e investigaram a causalidade sociológica por trás da alta incidência de embalagens de isopor coletadas. A dinâmica de problematização de base freiriana conduziu o grupo a associar de forma direta a poluição material do ecossistema à vulnerabilidade social e econômica presente naquele território urbano. Os discentes concluíram que o

descarte massivo dessas marmitas decorria da dinâmica de subsistência e alimentação da numerosa população em situação de rua que habita sob as pontes e margens do igarapé e recebe refeições assistenciais em embalagens descartáveis de baixo custo. Essa percepção sociocientífica evitou a culpabilização individual dos sujeitos marginalizados, permitindo aos alunos compreenderem que a degradação ambiental e a exclusão social extrema são duas faces indissociáveis de um mesmo problema complexo de saúde pública, planejamento urbano e injustiça social na Amazônia urbana.

O sexto encontro marcou a introdução formal dos conceitos químicos fundamentais de misturas heterogêneas, fases, solubilidade e densidade através da experimentação prática de laboratório. Em sala, a docente estruturou um sistema físico simulado contendo água destilada, óleo de cozinha comercial e pedaços de isopor. Os estudantes executaram com sucesso as técnicas de separação de misturas heterogêneas: utilizaram a catação manual para a remoção do poluente sólido flutuante (isopor) e manipularam um funil de decantação de vidro para separar as duas fases líquidas imiscíveis e sobrepostas (água e óleo), fundamentando a ação na diferença de densidade entre as substâncias.

A Tabela 1 sintetiza o cronograma de ações, conceitos mobilizados e percepções diagnosticadas ao longo deste percurso inicial:

Tabela 1 – Cronograma de encontros, conceitos mobilizados e percepções do grupo de pesquisa.

Encontro	Atividade Principal	Conceito Mobilizado	Resultado/Percepção dos Alunos
1º e 2º	Apresentação e debate da proposta	Protagonismo Juvenil e Cultura Maker	Alinhamento de expectativas e apresentação do suporte técnico do IFAM.
3º e 4º	Visita de campo e debate do roteiro	Ciência Cidadã e Diagnóstico Ambiental	Ruptura da invisibilidade do igarapé; surpresa com o excesso de isopor em detrimento do PET.
5º	Cartografia e análise de causalidade	Problemática Socioambiental	Conexão entre o descarte de marmitas e a vulnerabilidade da população em situação de rua.
6º	Experimento de separação de misturas	Densidade e Decantação	Sucesso na separação em escala laboratorial; impasse na transposição para a escala real do igarapé.

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Contudo, a transposição didática desse experimento em escala laboratorial controlada para o macroambiente dinâmico do Igarapé do Mestre Chico configurou-se como o principal nó metodológico enfrentado pelo projeto até o presente estágio. Embora tenham assimilado a teoria física da decantação em sistemas fechados, os estudantes enfrentaram severas dificuldades cognitivas para projetar um mecanismo físico escalável capaz de reter e separar o óleo diretamente no fluxo hidráulico contínuo e veloz da correnteza do igarapé. O grupo foi instigado a pesquisar soluções tecnológicas alternativas e o uso de barreiras absorventes ecológicas baseadas em fibras naturais locais para superar esse impasse conceitual.

Atualmente, o grupo de pesquisa concentra seus esforços na etapa de ideação e desenho da "Estação Flutuante Inteligente". Busca-se articular a barreira física flutuante de retenção de sólidos com um circuito eletrônico automatizado de monitoramento da qualidade da água baseado na plataforma Arduino, batizado pelos discentes como o "Semáforo da Água". Esse dispositivo acionará alertas visuais por meio de LEDs nas cores vermelha e verde, baseando-se na leitura analítica contínua de sensores eletrônicos de turbidez hídrica e sensores de presença de gases poluentes nocivos, consolidando a união indissociável entre a práxis química e a Automação Maker.

Considerações finais

A vivência formativa e investigativa inicial estabelecida no âmbito do Programa Mais Ciência na Escola configurou-se para a docente pesquisadora como um percurso profissional profundamente desafiador, por vezes desestabilizador, mas marcadamente fecundo. O processo foi caracterizado pela necessidade imperiosa de superação de dois grandes horizontes de desconhecimento inicial: a transição pedagógica para a mediação científica com estudantes do Ensino Fundamental em regime de tempo integral e a apropriação técnica das ferramentas de fabricação digital da Cultura Maker. Contudo, o desenvolvimento progressivo das oficinas e a execução dos primeiros encontros demonstraram que os receios iniciais se converteram em potentes vetores de renovação pedagógica.

A imersão prática na realidade escolar revelou um importante processo de autodescoberta e emancipação profissional. A professora de Química, ao romper temporariamente com uma trajetória linear de 17 anos dedicados exclusivamente ao Ensino Médio regular estruturado em conteúdos pré-vestibulares, identificou em sua própria práxis novas competências docentes para mediar e instigar o pensamento científico de crianças em transição para a adolescência. O programa governamental operou como um elemento catalisador da desconstrução da zona de conforto pedagógica, reforçando a premissa freiriana de que a profissão docente exige plasticidade histórica, humildade epistêmica e constante renovação diante das transformações tecnológicas da sociedade contemporânea. Evidenciou-se que não há barreiras técnicas indestrutíveis na atuação do professor quando este se coloca na postura ética de um eterno aprendiz do mundo.

Sob a perspectiva cognitiva e social dos estudantes do 7º ano envolvidos no projeto, a confrontação com o impasse metodológico e tecnológico em relação à retenção do óleo no fluxo contínuo do Igarapé do Mestre Chico projeta as próximas etapas da pesquisa escolar como um autêntico laboratório de inovação aberta e Ciência Cidadã. Longe de se configurar como um fracasso, a dúvida, o erro do protótipo e o impasse técnico são valorizados e assumidos pela mediação docente como partes legítimas e pedagógicas do fazer científico real, afastando a visão mitificada da ciência como um campo de certezas absolutas e lineares.

Em suma, a experiência inicial acumulada consolida os ideais freirianos de conscientização social e as teses teixeirenses sobre a urgência da escola pública integral como núcleo de transformação social e fomento à pesquisa comunitária. A instituição de ensino pública cumpre a sua função social mais nobre e emancipatória quando utiliza os insumos da robótica educacional e do letramento digital não como fins tecnocentristas em si mesmos, mas sim como ferramentas críticas voltadas para tocar, compreender, denunciar e intervir ativamente na melhoria das condições de saúde ambiental, sustentabilidade ecológica e dignidade humana de sua própria comunidade e território. O "Projeto Igarapé do Mestre Chico Limpo" caminha firmemente para além dos muros físicos da escola, demonstrando o poder de formar cidadãos conscientes e engajados na Amazônia urbana.

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

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 35. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.
MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PEREIRA, Lisanil da Conceição Patrocínio; ARAÚJO, Carlos Wagner Costa; VIANA, Cláudia Ferreira de Maya. 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. 01–16, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n12-014.

TEIXEIRA, Anísio. **Cultura e tecnologia**. Rio de Janeiro: FGV/Instituto de Documentação, 1971.

TEIXEIRA, Anísio. Discurso pronunciado na inauguração do Centro Educacional Carneiro Ribeiro. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 31, n. 73, p. 78-85, 1959.

Recebido: 28/06/2026

Aprovado: 08/09/2026

Publicado: 27/09/2026