

Revista de Comunicação Científica: RCC



ARTIGO

MAIS CIÊNCIA NA ESCOLA NO PARANÁ: APONTAMENTOS DE CINCO VISITAS A CLUBES DE CIÊNCIA MAKER

*Mais Ciência na Escola in Paraná: notes from five
visits to maker science clubs*

*Mais Ciência na Escola en Paraná: apuntes de cinco
visitas a clubes de ciencias maker*

Guilherme Fonseca de Oliveira

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação da UEL – Universidade Estadual de Londrina

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9373-960X>

E-mail: guilherme.fonseca@uel.br

Darcisio Natal Muraro

Docente Associado e professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da UEL – Universidade Estadual de Londrina

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5413-8385>

E-mail: dmuraro@uel.br

Como citar este artigo:

OLIVEIRA, Guilherme Fonseca de; MURARO, Darcisio Natal. Mais Ciência na Escola no Paraná: Apontamentos de Cinco Visitas a Clubes de Ciência Maker. **Revista de Comunicação Científica – RCC**, maio/ago., Vol. 9, n. 22, p. 243-263, 2026.

Disponível em:

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

Volume 9, número 22 (2026)
ISSN 2525-670X

MAIS CIÊNCIA NA ESCOLA NO PARANÁ: APONTAMENTOS DE CINCO VISITAS A CLUBES DE CIÊNCIA MAKER

Mais Ciência na Escola in Paraná: notes from five visits to maker science clubs

Mais Ciência na Escola en Paraná: apuntes de cinco visitas a clubes de ciencias maker

Resumo

O Programa Mais Ciência na Escola (MCE), instituído pela Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT nº 13/2024, foi implementado no Paraná por meio do Paraná Faz Ciência Maker. Com base nos princípios de continuidade e interação de John Dewey, o estudo examina suas potencialidades formativas e seus desafios na escola pública. A pesquisa adotou um estudo de casos múltiplos, com cinco visitas realizadas entre dezembro de 2025 e janeiro de 2026 em escolas regulares, do campo, indígenas, quilombolas e profissionais. Os resultados mostram aprendizagens mais consistentes quando os projetos se relacionam com as demandas do território e contam com mediação docente contínua. Também foram identificadas limitações de infraestrutura e logística. Conclui-se que o MCE promove experiências significativas, e sua efetividade depende de gestão e financiamento.

Palavras-chave: Mais Ciência na Escola. Cultura Maker. Experiência educativa.

Abstract

The More Science in School Program (MCE), established by the CNPq/MCTI/FNDCT Public Call No. 13/2024, was implemented in Paraná through Paraná Faz Ciência Maker. Based on John Dewey's principles of continuity and interaction, this study examines its formative potential and challenges in public schools. The research adopted a multiple case study, with five visits conducted between December 2025 and January 2026 in regular, rural, indigenous, quilombola, and vocational schools. The results show more consistent learning when projects relate to the demands of the territory and have continuous teacher mediation. Limitations in infrastructure and logistics were also identified. It is concluded that the MCE promotes meaningful experiences, and its effectiveness depends on management and funding.

Keywords: Mais Ciência na Escola. Maker Culture. Educational experience.

Resumen

El Programa Más Ciencia en la Escuela (MCE), establecido por la Convocatoria Pública N° 13/2024 del CNPq/MCTI/FNDCT, se implementó en Paraná a través de Paraná Faz Ciência Maker. Con base en los principios de continuidad e interacción de John Dewey, este estudio examina su potencial formativo y los desafíos que enfrenta en las escuelas públicas. La investigación adoptó un estudio de casos múltiples, con cinco visitas realizadas entre diciembre de 2025 y enero de 2026 en escuelas regulares, rurales, indígenas, quilombolas y vocacionales. Los resultados muestran un aprendizaje más consistente cuando los proyectos se relacionan con las demandas del territorio y cuentan con la mediación continua del docente. También se identificaron limitaciones en infraestructura y logística. Se concluye que el MCE promueve experiencias significativas y que su efectividad depende de la gestión y el financiamiento.

Palabras clave: Mais Ciência na Escola. Cultura Maker. Experiencia educativa.

Introdução

O Programa Mais Ciência na Escola (MCE), instituído pela Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024, propõe articular educação científica, cultura maker e popularização da ciência na Educação Básica, com atenção prioritária a contextos territorialmente vulnerabilizados. A sigla MCE é adotada neste artigo por economia textual, sem caráter oficial. A indução federal aposta na experimentação e no letramento digital por meio de redes universitárias em diálogo com as secretarias estaduais e municipais.

No Paraná, essa indução assumiu a forma do Paraná Faz Ciência Maker, projeto universitário-interinstitucional vinculado ao Novo Arranjo de Pesquisa e Inovação (NAPI) Paraná Faz Ciência. Coordenado pela UEL, o projeto é implementado em parceria com doze instituições públicas de ensino superior, com fomento da Fundação Araucária/SETI e apoio da SEED/PR. Distribuído em quarenta e cinco escolas, organizou-se em torno de Clubes de Ciências Maker, agrupados em dois nós temáticos, denominados “Planeta Consciente” e “Exploradores Digitais”. A cobertura alcança as dez mesorregiões do estado e abrange escolas regulares, do campo, indígenas, quilombolas, profissionais e municipais.

Este artigo recorta, da pesquisa de doutorado em elaboração no PPEDU/UEL, as cinco visitas *in loco* realizadas entre 17 de dezembro de 2025 e 26 de janeiro de 2026. Sem avaliar o programa em bloco, busca-se reconhecer seu potencial formativo e suas tensões empíricas, tratando a política como aposta pedagógica situada, cuja qualidade depende das condições de implementação.

A pergunta orientadora é: em que medida a implantação do projeto nas escolas proporciona experiência educativa? O referencial adotado é a filosofia da educação de John Dewey, especialmente Democracia e educação (1979), Experiência e educação (1976) e Como pensamos (1959). Os princípios de continuidade e interação permitem analisar as situações educativas sem reduzi-las à sofisticação técnica dos equipamentos.

O argumento que se defende é o de que o Mais Ciência na Escola, em sua tradução paranaense, produz experiência educativa de fato e socialmente significativa quando os projetos se ancoram em problemas do território, contam com mediação docente regular e dispõem de condições materiais minimamente adequadas. Quando

essas condições falham, o programa não desaparece, mas passa a operar em chave episódica, restritiva e fortemente dependente do esforço individual do professor. Identificar essas fragilidades, portanto, não invalida a política: ajuda a apontar com precisão onde ela precisa ser sustentada para amadurecer.

Após esta introdução, apresentam-se o desenho federal e paranaense do MCE, o referencial deweyano, a metodologia e a análise das visitas em três eixos, seguidos das considerações finais e dos limites do recorte.

O programa mais ciência na escola e sua tradução paranaense

O MCE inscreve-se em política nacional que articula MCTI, CNPq, FNDCT e secretarias estaduais e municipais e que, na Chamada nº 13/2024, optou por induzir a constituição de laboratórios *maker* como espaços escolares de projetos colaborativos, lúdicos, reflexivos e criativos, orientados ao letramento digital e à educação científica pela experimentação (Brasil, 2024). Para o Paraná, a chamada previu quarenta e cinco escolas e teto de R\$ 4,5 milhões, com limite de R\$ 100 mil por escola, distribuídos entre capital, custeio e bolsas, e doação dos bens às escolas ao final do projeto. As bolsas estruturaram a rede em diferentes níveis, exigindo, no mínimo, um professor bolsista e dez estudantes bolsistas por escola e recomendando ações afirmativas para garantir diversidade na composição dos clubes de ciências.

A tradução paranaense, constituída de 43 escolas estaduais e duas escolas ligadas ao município de Curitiba, produziu deslocamentos importantes em relação ao desenho federal. O mais visível foi a opção pela forma-clubes como unidade pedagógica, em substituição à mera instalação de laboratórios: cada escola passou a abrigar um Clube de Ciências *Maker*, idealmente com vinte estudantes (dez bolsistas e dez não bolsistas), com encontros semanais e mediação docente (bolsista). A esse formato somou-se a ancoragem do programa em uma rede universitária pré-existente, o NAPI Paraná Faz Ciência, em articulação com a Rede de Clubes Paraná Faz Ciência, o que permitiu mobilizar acúmulo institucional em divulgação científica, feiras escolares e extensão universitária. Por fim, a governança ficou marcada por forte protagonismo acadêmico: a coordenação estadual, sediada na UEL, foi composta por UEM, UNIOESTE, UNESPAR, UEPG, UENP, UNICENTRO, UFPR, UTFPR, UNILA, UFFS e IFPR, além de museus, parques tecnológicos e programas de pós-graduação (Andrade, 2024).

Esse desenho tem uma virtude analítica importante: torna visíveis as camadas de governança envolvidas e permite avaliar cada uma segundo seus próprios critérios. O programa não é, portanto, política da SEED/PR ou da Secretaria de Educação do Município de Curitiba colonizando a universidade, tampouco ação universitária autônoma desligada do poder público estadual. Configura-se como arranjo público-universitário, fomentado pelo edital federal, sustentado pela Fundação Araucária/SETI e operado nas escolas com apoio institucional da Secretaria. Vale observar, como destaca Andrade (2024), que a SEED/PR mantém políticas próprias de robótica e laboratórios, distintas do desenho universitário do NAPI. Confundir essas camadas leva a atribuições imprecisas, prejudicando a leitura tanto dos méritos quanto dos limites observados em campo.

Do ponto de vista pedagógico, o programa estrutura-se em torno de dois nós. O “Planeta Consciente” concentra escolas dos anos finais do Ensino Fundamental e mobiliza ciências ambientais, sustentabilidade, biotecnologia, educação midiática e cidadania digital. O “Exploradores Digitais” reúne escolas de Ensino Médio e anos finais, com foco em *design*, fabricação digital, robótica e automação. Em nenhum dos dois nós, contudo, os laboratórios são pensados como oficinas isoladas de prototipagem. A proposta os concebe como ambientes de investigação, criação e comunicação científica, em que o fazer técnico se articula a problemas concretos, ao registro processual, ao trabalho colaborativo e a discussões de natureza ética (Blikstein; Valente; Moura, 2020).

Experiência educativa e cultura maker: a lente deweyana

A leitura aqui empreendida não é a de um observador externo entusiasmado com tecnologias educacionais. Ela parte do conceito de experiência educativa em John Dewey, autor para quem o valor formativo de uma situação se define pela articulação entre dois princípios indissociáveis, a continuidade e a interação (Dewey, 1976; Branco, 2010). A continuidade diz respeito ao encadeamento das vivências ao longo do tempo, ampliando possibilidades futuras de ação e compreensão. A interação remete à qualidade da transação entre sujeitos e condições materiais, sociais e culturais do ambiente. Em Dewey, nenhum desses princípios basta sozinho. Experiências contínuas, mas pouco interativas, tendem a se rotinizar; experiências intensamente interativas, mas sem continuidade, evaporam-se rapidamente.

A formulação deweyana precisa ser lida em sua envergadura conceitual. Em Dewey (1976; 1979), experienciar não é vivência subjetiva isolada nem contato espontâneo com objetos; é transação entre organismo e ambiente, em que ação e consequência se articulam pela reflexão. Daí a distinção, central para a presente análise, entre experiências educativas e deseducativas: uma experiência intensa ou tecnicamente sofisticada pode ser deseducativa quando estreita interesses, fixa hábitos irrefletidos ou desorganiza relações com experiências futuras. O critério não é o entusiasmo imediato, mas a direção do crescimento que a experiência promove ou bloqueia.

A leitura deweyana evita duas reduções: avaliar o programa pela presença de equipamentos ou descartá-lo em bloco diante das fragilidades de implementação. O critério são as situações educativas produzidas na escola, examinadas quanto à continuidade e à interação significativa.

A leitura de Dewey adotada neste artigo é mediada pela tradição brasileira de recepção da escola progressiva. Anísio Teixeira (1968; 1996) é decisivo para compreender a escola pública como instituição democrática e como espaço de reconstrução da experiência social. Muraro (2022), ao aproximar Dewey e Freire, vincula a experiência educativa à reflexão, ao diálogo e à transformação social, destacando suas dimensões ética e política. Henning (2019) reforça que a experiência se enraíza na existência natural e se amplia nas relações sociais, na comunicação e na educação. Essa mediação evita tratar Dewey como matriz abstrata: o conceito de experiência é mobilizado para interrogar uma política concreta de cultura digital e *maker* em uma rede pública marcada por desigualdades e por disputas em torno do tempo escolar.

Essa orientação dialoga com a literatura crítica sobre educação *maker*. Blikstein, Valente e Moura (2020) argumentam que a cultura *maker*, quando desconectada de currículo, mediação docente e problemas reais, tende a se reduzir a oficinas isoladas com forte apelo midiático e baixa densidade formativa. Halverson e Sheridan (2014), em balanço da literatura internacional, mostram que o movimento *maker* é potente quando associado a comunidades de prática, projetos de longo prazo e abertura à diversidade de saberes; é fraco quando reduzido à celebração da inovação tecnológica.

Para operacionalizar essa leitura, a pesquisa em desenvolvimento constrói uma matriz de indicadores que articula continuidade e interação a evidências passíveis de observação, conforme se reproduz, de modo sintético, no Quadro 1.

Quadro 1 – Operacionalização dos princípios de continuidade e interação na análise empírica

Princípio	Conceito	Indicadores observáveis	Procedimento de triangulação
Continuidade	Encadeamento das experiências ao longo do tempo, com capacidade de reorganizar experiências anteriores e abrir possibilidades futuras de ação e compreensão.	Frequência e regularidade das atividades; retomada de projetos; documentação (diários, portfólios, registros); intenção declarada de continuidade; integração ao currículo.	Cotejo entre relatos da equipe escolar, evidências materiais e documentos disponíveis no momento da visita.
Interação	Qualidade da transação entre sujeitos e condições materiais, sociais e culturais do ambiente.	Trabalho colaborativo; diálogo; escuta mútua; relação com problemas do território; uso significativo do espaço e dos materiais; mediação docente.	Cotejo entre observação do espaço, registros visuais e descritivos (banners, fotos, produtos) e relatos institucionais.

Fonte: Elaboração no âmbito da pesquisa de doutorado do primeiro autor, com base em Dewey (1976) e em diálogo com Branco (2010).

A matriz permite reconhecer aprendizagens consistentes em escolas com infraestrutura limitada, quando há documentação e mediação atenta, e identificar fragilidades de continuidade quando a abundância material não se converte em encadeamento pedagógico.

METODOLOGIA: Posicionamento epistemológico e reflexividade

A pesquisa filia-se à tradição interpretativa em educação (Lüdke; André, 2018; André, 2013), com pressupostos epistemológicos construtivistas: os fenômenos educativos são socialmente construídos, dependentes de contexto e acessíveis ao pesquisador por aproximações sucessivas, mediadas pela interpretação. Nesse marco, o critério de validade não é a neutralidade do observador, mas a qualidade da articulação entre evidências, teoria e procedimentos explícitos (Tracy, 2010; Lincoln; Guba, 1985).

Como exigência de reflexividade, é necessário explicitar o lugar dos autores. O primeiro autor, doutorando vinculado ao PPEDU/UEL, conduziu pessoalmente as

cinco visitas e desenvolve a pesquisa de doutorado da qual este artigo é recorte. A segunda autora é a coordenadora estadual do Paraná Faz Ciência Maker, condição que confere acesso privilegiado ao desenho institucional e, simultaneamente, exige cuidado para que a proximidade com o objeto não se converta em endosso acrítico. O terceiro autor é orientador da pesquisa e contribui com a sustentação teórica em Dewey e em comentadores brasileiros. Essa dupla inscrição é tematizada como condição de produção do estudo, e a análise foi orientada por procedimentos explícitos de triangulação e por critérios de qualidade interpretativa que permitem ao leitor avaliar a consistência das inferências.

Estudo de casos múltiplos: tradição, propósito e tipo

O recorte aqui apresentado configura-se como estudo de casos múltiplos, na tradição de Yin (2018) e Stake (2006), com finalidade analítico-comparativa e generalização analítica (não estatística). O estudo de caso é adequado quando o fenômeno é contemporâneo, indissociável de seu contexto, e quando se busca compreender como e por que algo se realiza em situações concretas (Yin, 2018). No estudo coletivo de Stake (2006), diversos casos são examinados em conjunto não para representar uma população, mas para compreender melhor o fenômeno comum que os atravessa: neste artigo, a tradução escolar da política maker em modalidades educacionais distintas. O caráter exploratório-descritivo predomina, com abertura interpretativa quando os dados o permitem (Patton, 2015).

Critérios de seleção dos casos

A seleção das cinco escolas seguiu o que Patton (2015) denomina amostragem intencional teoricamente orientada, em sua variante de máxima variação. Buscou-se contemplar modalidades teoricamente relevantes para o problema: regular (E1), do campo (E2), indígena (E3), quilombola (E4) e profissional (E5). A justificativa é que o argumento da pesquisa, segundo o qual a experiência educativa depende de continuidade e interação enraizadas no território, só pode ser examinado se as modalidades selecionadas variarem suficientemente em condições institucionais, materiais e culturais.

Instrumento e procedimentos de produção de dados

O instrumento foi um protocolo estruturado de observação, validado por especialistas em educação científica e depositado nos apêndices da pesquisa de doutorado em desenvolvimento. O protocolo organiza-se em oito seções: identificação e contexto; condições materiais e acessibilidade; dinâmicas de atividades; funcionamento e gestão; interações; integração à vida escolar; síntese avaliativa; e registros qualitativos abertos. As seções avaliativas são respondidas em escala Likert de cinco pontos, com opção “não observado/não se aplica”.

Cada visita, conduzida pelo primeiro autor entre 17 de dezembro de 2025 e 26 de janeiro de 2026, teve duração média de três a cinco horas. Os registros incluíram preenchimento do protocolo, fotografias do espaço e dos artefatos (com autorização institucional), notas de campo detalhadas e cópias ou descrições de documentos disponibilizados (diários de bordo, portfólios, banners). Os relatos institucionais foram tomados como fontes secundárias e contrastados com as evidências materiais presentes.

Triangulação e procedimento analítico

A análise apoiou-se em triangulação metodológica e de fontes (Patton, 2015): cada inferência sobre continuidade ou interação foi sustentada pelo cotejo de, no mínimo, duas fontes, a saber, preenchimento do protocolo, evidências materiais visíveis e relatos da equipe escolar. Onde uma única fonte sustentava a inferência, a redação explicita essa condição. O Quadro 1 descreve a operacionalização das categorias deweyanas como matriz analítica.

O tratamento dos registros qualitativos seguiu o procedimento de análise temática dirigida por codebook (Gale et al., 2013; Braun; Clarke, 2021), com códigos dedutivos derivados dos princípios deweyanos. O codebook organiza-se em dois códigos-pai, continuidade e interação, desdobrados em subcódigos: regularidade, encadeamento, integração curricular, documentação, condições de sustentação (continuidade); colaboração, agência discente, iteração investigativa, ambiente, mediação docente, território (interação). A matriz completa, com descrições, encontra-se nos apêndices da pesquisa de doutorado em elaboração.

Crítérios de qualidade interpretativa

A condução do estudo orientou-se pelos critérios consagrados em pesquisa qualitativa (Lincoln; Guba, 1985), articulados de modo recursivo ao longo do trabalho. A credibilidade foi perseguida via engajamento prolongado com o campo, triangulação de fontes e checagem cruzada com documentos institucionais. A transferibilidade sustenta-se em descrição densa de cada caso, suficiente para que o leitor avalie a pertinência das aproximações em outros contextos. Já a confiabilidade decorre do registro auditável que se buscou manter, com protocolo padronizado, notas de campo datadas, registro fotográfico e codebook explícito. A confirmabilidade, por sua vez, ampara-se na explicitação dos limites, no posicionamento reflexivo dos autores e na vinculação de cada inferência à fonte. Em chave complementar, mobilizam-se ainda os critérios propostos por Tracy (2010), notadamente o de tópico valioso, rigor robusto, sinceridade, ressonância, contribuição significativa, ética e coerência interna.

Limites do recorte: O recorte temporal coincidiu com o período de férias escolares, o que dificultou a observação direta de atividades em curso. O número reduzido de casos, por outro lado, não autoriza generalização estatística, e a pretensão deste estudo é analítica (Yin, 2018). Há também o risco de viés associado à presença do pesquisador como observador único, em parte mitigado pelo protocolo padronizado e pela explicitação reflexiva, ainda que não eliminado. Some-se a isso o fato de que a variação intencional de modalidades produz casos contrastantes, mas não controla outras variáveis relevantes (porte da escola, antiguidade do clube, perfil docente). Por fim, cabe lembrar que este artigo recorta apenas as visitas *in loco*; os questionários docentes (n=43; n=42) e discente (n=192) compõem a pesquisa de doutorado em elaboração e serão objeto de publicações posteriores.

Procedimentos éticos: A pesquisa é recorte do projeto “Rede de Clubes Paraná Faz Ciência”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEL (CEP/UEL), Processo nº 83513024.2.0000.5231, Número do Parecer: 7.189.740, no qual estão registrados os procedimentos de consentimento institucional, anonimização e proteção de dados. Os protocolos administrativos junto à SEED/PR foram formalizados no processo nº 23.829.923-3. Identificadores diretos foram suprimidos antes da análise; categorias com baixa frequência foram agrupadas para reduzir o risco de reidentificação em uma rede finita de escolas. As escolas são referidas por

códigos: E1 (regular), E2 (campo), E3 (indígena), E4 (quilombola) e E5 (profissional). Compromete-se devolutiva dos achados, em formatos acessíveis, à coordenação estadual e às escolas participantes.

ANÁLISES E RESULTADOS: o que as cinco visitas revelam

As visitas descrevem as condições de realização do projeto: materialidade dos espaços, presença ou ausência de registros, formas de gestão e indícios de integração ao cotidiano escolar. Em termos deweyanos, observam o ambiente e suas mediações como parte constitutiva da experiência.

Condições materiais e acessibilidade dos espaços

Um achado transversal das visitas é o de que o espaço físico e as condições infraestruturais funcionam como determinantes silenciosas do alcance formativo do *maker*. Mesmo onde há intencionalidade pedagógica clara e aderência temática consistente, limitações de infraestrutura acabam por reduzir o laboratório a um uso episódico, de pequeno alcance ou dependente de improvisos cotidianos. Esse dado convida a relativizar avaliações apressadamente entusiasmadas, centradas na chegada dos equipamentos, e a deslocar o foco analítico para a sustentação rotineira das condições de uso.

Em E1 (regular), o ambiente destinado ao *maker* é reduzido, com insuficiência projetada para acomodar simultaneamente equipamentos e armazenamento de projetos. A instalação estava incompleta e havia atraso na entrega de parte dos materiais: equipamentos de maior complexidade não chegaram em tempo hábil, inviabilizando seu uso inclusive no segundo semestre, ao passo que materiais básicos já recebidos foram descritos como subutilizados. Em E2 (campo), o laboratório *maker* compartilhava o ambiente com a biblioteca, em um setor delimitado de maneira que dificultava envolver todos os estudantes em práticas colaborativas; a demora na chegada de equipamentos, especialmente impressoras 3D, foi registrada como fator de frustração e quebra de expectativas.

Em E3 (indígena), a visita evidenciou disponibilidade de materiais e equipamentos, alguns novos e outros com sinais de uso, mas o registro aponta que não existe espaço previamente definido e exclusivo para o laboratório *maker*: parte das práticas se vincula ao laboratório de Ciências, e a gestão escolar relatou que um espaço separado e exclusivo, em suas palavras, “não dialoga com a realidade” local.

Esse dado abre questão analítica importante: o laboratório maker precisa necessariamente de sala exclusiva, ou pode funcionar como ecologia de espaços articulados, desde que haja acesso, armazenamento, segurança, documentação e continuidade de uso? No caso observado, a centralidade não está na exclusividade do ambiente, mas na capacidade de o espaço, exclusivo ou compartilhado, sustentar investigação, interação e continuidade.

Em E4 (quilombola), a limitação material é explicitada em dois níveis: o ambiente exclusivo do Clube Maker é pequeno e insuficiente para abrigar autonomamente recursos e atividades; como mitigação, a escola recorre ao uso concorrente de outro laboratório. Em E5 (profissional), o quadro infraestrutural é mais crítico: além de restrição de espaço e de número de participantes, o laboratório foi descrito como sem acesso à internet, com infiltrações em períodos de chuva, com problemas na rede elétrica, pois, das quatro tomadas, apenas duas funcionavam, e com restrições de segurança patrimonial que levaram a manter equipamentos de maior valor (impressora 3D) fora do laboratório. Esse conjunto de fatores reorganiza a própria experiência pedagógica, limitando simultaneidade de uso, continuidade do acesso e possibilidade de trabalho com programação, pesquisa e plataformas digitais.

Tomadas em conjunto, as cinco visitas mostram que o laboratório maker não se sustenta quando é pensado apenas como “equipamento entregue” ou “sala instalada”. Nesses casos, a política se realiza de forma parcial, com usos intermitentes e dependência de arranjos improvisados. A leitura dos casos indica que a sustentação pedagógica exige, no mínimo, espaço compatível com armazenamento e circulação, conectividade estável, rede elétrica funcional, soluções de segurança patrimonial que mantenham os equipamentos disponíveis ao uso cotidiano dos clubes e previsibilidade logística na entrega de equipamentos e insumos, em articulação com o tempo escolar.

Quando esses elementos faltam, a política não deixa de operar, mas passa a funcionar sob regime de precarização. Opera “apesar de”: apesar das limitações estruturais, da conectividade instável e do fornecimento irregular de materiais. Esse modo de funcionamento desloca custos e responsabilidades para docentes e equipes locais, que sustentam a implementação por meio de adaptações cotidianas, frequentemente normalizadas e pouco visíveis nos registros institucionais. Numa

leitura cuidadosa, esses esforços honram a comunidade escolar, mas não devem ser tomados como condição normal de funcionamento.

Formas de gestão e de uso pedagógico

O segundo eixo revela um padrão ambivalente. No plano pedagógico, há sinais consistentes de práticas *maker* orientadas por problemas concretos, sustentadas por mediação docente e com potencial de aprendizagem significativa. No plano organizacional, é preciso registrar que o projeto paranaense optou pela forma-clubes. Essa decisão merece discussão à parte, na medida em que o edital federal enfatizava a instalação de laboratórios, sem exigir o formato de clubes como tal. A solução adotada produziu regularidade, pertencimento e acompanhamento próximo, mas suscita uma pergunta legítima: outros formatos, mais integrados ao currículo regular e à totalidade da escola, não produziram efeitos mais democráticos de capilaridade?

Em E1 (regular), o relato indica que os projetos buscaram enfrentar temas socialmente relevantes, com atuação “predominantemente mediadora” e estímulo à metacognição. A experiência, contudo, não se generalizou no grupo: registrou-se baixo engajamento e reduzida colaboratividade de parte dos participantes, com concentração de protagonismo em poucos estudantes. Um elemento qualitativamente forte é que o *maker* incidiu sobre letramento informacional (redução do uso de fontes precárias) e sobre capacidades de produção e interpretação de gráficos, sugerindo que o laboratório pode operar como espaço de recomposição de défices formativos que impactam o trabalho escolar em sentido amplo. No plano organizacional, o *maker* foi alocado como eletiva no tempo integral. É preciso notar que essa alocação não deve ser tratada como escolha livre da escola ou do projeto: nas escolas de tempo integral, a eletiva foi a forma institucionalmente viável de assegurar funcionamento, pois a realização depois do horário regular poderia esbarrar na ausência de funcionários e de transporte para retorno dos estudantes. Ainda assim, do ponto de vista analítico, a restrição a duas aulas semanais permaneceu como limite para projetos mais complexos e contínuos.

Em E2 (campo), há evidência de gestão mais documentada: as práticas foram descritas com base em diários de bordo apresentados na visita e indicaram atenção a problemas territoriais, como a escassez de água, mobilizando maquete de cisterna e protótipo posteriormente danificado por período de chuvas intensas. O registro

detalha estimativa de engajamento, em torno de dez estudantes, com sete de alta interação e três demandando estímulo adicional, sugerindo acompanhamento atento às diferenças internas do grupo. A escola já realizava ações vinculadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e práticas maker antes da implementação do clube, sinalizando terreno institucional parcialmente preparado. As tensões aqui se ligam menos à intenção pedagógica e mais à fragilidade de infraestrutura, como biblioteca compartilhada e demora de equipamentos, e a eventos climáticos que interrompem a continuidade.

Em E3 (indígena), a gestão é fortemente mediada pela equipe diretiva: os projetos são concebidos a partir de desafios concretos da comunidade escolar, com reuniões semanais. O dado mais importante é a tensão entre uma experiência cujo sentido depende do território e uma implementação fragilizada por fluxos de gestão do próprio projeto, como atrasos no recebimento de bolsas, dificuldades em entrega de materiais e dúvidas sobre procedimentos administrativos de comprovação de gastos. Tais problemas não devem ser atribuídos genericamente à política estadual ou à SEED/PR; dizem respeito à gestão do projeto e à sua capacidade de dar previsibilidade às escolas em uma rede ampla e geograficamente dispersa.

Em E4 (quilombola), o clube vincula-se ao Ensino Integral na forma de eletiva, atendendo estudantes do Ensino Fundamental, com encontros semanais em aulas geminadas. Essa forma de inserção precisa ser compreendida como arranjo institucional compatível com as condições de funcionamento das escolas de tempo integral, e não como simples preferência local. O perfil dos projetos é dos mais robustos do conjunto: práticas articuladas a problemas e elementos culturais locais, como análises comparativas entre argila extraída do território e argila comercial, com identificação de microrganismos e implicações de uso. O processo envolveu comparações sistemáticas, análises laboratoriais e registros fotográficos, com evidências apresentadas ao pesquisador (fotos, vídeos, materiais), indicando estruturação e documentação cuidadosas. Outro ponto distintivo é o registro de participação de outros docentes, incluindo Atendimento Educacional Especializado Indígena (AEE-I) e componente de práticas experimentais, sugerindo gestão menos isolada e mais distribuída.

Em E5 (profissional), os encontros semanais foram descritos com horário estendido (das 14h às 16h30), em torno de projetos acompanhados diretamente pelo professor responsável, com apoio externo de docente universitário. A execução cotidiana, contudo, permaneceu majoritariamente concentrada no professor, reforçando padrão recorrente de personalização: o clube funciona porque há um agente que o sustenta. Por limitações de infraestrutura, o clube atendeu apenas os dez bolsistas, e não os vinte estudantes previstos, apontando restrição de acesso. A dinâmica valorizou diversidade de experiências, mas tensionou a continuidade longitudinal: quando projetos se estendiam por três ou quatro encontros, era comum que estudantes desejassem iniciar novas propostas. Somado à ausência de registros sistemáticos, esse padrão pode favorecer engajamento imediato, mas fragiliza memória institucional e retomada futura.

Nas escolas de tempo integral, a eletiva viabilizou o funcionamento do clube, mas o tempo semanal limitou a profundidade e a capilaridade das práticas. As aprendizagens mais significativas emergem de problemas concretos da escola e do território, com investigação, registro sistemático e produção de artefatos. Talvez essa seja a contribuição do desenho universitário-interinstitucional: articular pesquisa, extensão e divulgação científica com a escola pública, evitando a fabricação digital descontextualizada (Blikstein; Valente; Moura, 2020; Halverson; Sheridan, 2014).

Integração do laboratório à vida escolar e comunitária

A integração do *maker* depende da visibilidade dos projetos, da circulação dos produtos, da articulação curricular e territorial e de condições para socializar os achados. O programa cria essa possibilidade, cuja concretização exige o trabalho da escola e da rede universitária.

Em E1 (regular), a integração aparece de forma ambígua. Há indício de orientação pedagógica consistente quando o banner observado contextualiza um problema situado na realidade escolar. Contudo, a desigualdade de acesso precisa ser descrita com precisão: a restrição normativa, conforme leitura do edital e do projeto, refere-se sobretudo à concessão de bolsas e aos critérios formais de seleção de bolsistas. Quando a escola interpreta esses critérios como barreira de participação, produz-se, no cotidiano, um efeito de restrição que precisa ser analisado sem converter ausências de organização local em proibição normativa geral.

Em E2 (campo), a integração é favorecida por dois fatores: projetos vinculados a demandas comunitárias (escassez de água), conferindo pertinência social; e documentação por diários e portfólios, permitindo circulação do sentido e memória do percurso. Ainda assim, a precariedade do espaço (biblioteca compartilhada) reduz a visibilidade e a expansão do clube para além de um grupo restrito, dificultando práticas colaborativas com mais estudantes. Em E3 (indígena), a integração comunitária aparece como princípio declarado: projetos concebidos a partir de desafios concretos da comunidade escolar. Entretanto, a visita encontrou apenas dois banners no laboratório de Ciências como evidência material de continuidade, e não foi possível acessar diários ou registros processuais. Sem mínimo de registro e estabilidade operacional, o *maker* corre o risco de se tornar sequência de ações pouco acumulativas, difíceis de sustentar e de comunicar à própria comunidade.

Em E4 (quilombola), a integração parece mais profunda e orgânica. Além da tematização territorial e cultural, há indícios de que produtos construídos, como velas, vasos, miniaturas e painéis de barro, circulam no cotidiano dos estudantes e de suas famílias, prolongando a experiência para além da escola. O nome atribuído a um dos projetos, “Cheiro do Quilombo”, evidencia vínculo simbólico entre produção, cultura local e sentido social. Soma-se a isso a intenção de desdobramentos futuros (essências, repelentes) e a estratégia de organização individual de materiais e registros por estudante. Em termos de integração, esse caso indica que a cultura *maker* ganha densidade quando reconhece saberes e práticas locais, gera produtos com valor social percebido e organiza memória e documentação como parte do percurso, e não como apêndice (Freire, 2019; Blikstein, 2008).

Em E5 (profissional), a integração se expressa pela socialização externa, com registros de participação em feira científica universitária, e pela articulação com instituição de ensino superior. Surge, porém, contradição decisiva: a escola relatou ausência de recursos institucionais para viabilizar transporte e apoio logístico para feiras e eventos; houve tentativa de intermediação para deslocamento a evento em Curitiba que não se concretizou. Esse dado explicita que a integração não se resume a “ter projeto”: ela depende de infraestrutura de circulação do conhecimento, incluindo transporte, custos, agenda e apoio, sob pena de produzir frustração e limitar a dimensão pública do fazer científico.

No balanço geral, as observações sugerem que o programa produz potencial formativo concreto quando consegue conjugar quatro elementos articulados: projetos enraizados em problemas efetivamente vividos pelas comunidades, mediação docente orientada à reflexão e à investigação, registros que produzem memória do processo e condições materiais minimamente asseguradas (espaço adequado, conectividade, rede elétrica em ordem, equipamentos com insumos). Onde essa conjunção se rompe, o *maker* não desaparece da escola, mas tende a operar como experiência descontínua, restrita e fortemente dependente do esforço individual de docentes e estudantes.

Considerações finais

As cinco visitas ao Paraná Faz Ciência Maker indicam que o desenho universitário-interinstitucional tem produzido aprendizagens significativas em escolas públicas quando os projetos se ancoram em problemas comunitários. E2 (campo) e E4 (quilombola) ilustram essa potência: cisternas pensadas a partir da escassez de água, análises comparativas entre argila local e comercial e produtos com vínculo cultural reconhecido pela comunidade. Em todos os casos observados, a intencionalidade pedagógica e a relação com o território se mostraram mais determinantes do que a sofisticação tecnológica disponível.

A análise tampouco escamoteou as fragilidades. A infraestrutura permanece como variável crítica do conjunto: espaços reduzidos, conectividade instável, rede elétrica deficitária, atrasos na entrega de equipamentos e dificuldades de segurança patrimonial transferem, na prática, parte significativa do ônus da implementação para docentes e equipes locais. A forma-clubes, ainda que produza pertencimento e regularidade, deixa em aberto a questão da capilaridade. A documentação dos processos, exemplar em algumas escolas, é desigual no conjunto, e é dela, em larga medida, que depende a continuidade pedagógica. Por fim, vale apontar a personalização excessiva do projeto em torno do professor responsável como fator de risco institucional: políticas que se sustentam pelo esforço heroico de poucos tendem a se diluir quando essas pessoas se afastam.

Lidos à luz da articulação deweyana entre continuidade e interação, esses achados não invalidam o programa. O que eles indicam, com bastante precisão analítica, é onde o programa precisa ser sustentado para amadurecer. A continuidade

aparece reforçada onde há documentação consistente, encadeamento de projetos e expectativa de desdobramentos futuros, como nos casos de E2 e E4. Ela é, ao contrário, tensionada quando os registros faltam, os fluxos logísticos atrasam, o tempo semanal disponível é insuficiente ou a dinâmica do clube privilegia a diversidade de propostas sem acumulação, como se observa em E1 e E5. Já a interação se intensifica quando as práticas exigem colaboração, comparação sistemática, investigação e produção dotada de sentido social. Fragiliza-se, por outro lado, quando a infraestrutura é precária a ponto de o próprio espaço inviabilizar o trabalho coletivo.

Convém ainda registrar, num periódico voltado à comunicação científica, que o MCE e sua tradução paranaense não devem ser avaliados como política meramente tecnológica. São, antes, política de educação científica e de popularização da ciência. A qualidade do programa não reside nos kits, nas impressoras 3D ou nas placas eletrônicas; reside na capacidade de fazer com que estudantes da Educação Básica formulem perguntas, organizem investigações, produzam artefatos e socializem conhecimento. Defender o programa nessa chave equivale, no fundo, a defender o direito à experiência educativa em escolas historicamente excluídas dos circuitos da ciência. Esse direito, à luz do que se observou nas visitas, já vem sendo exercido. Por isso mesmo, merece ser protegido das fragilidades que ele próprio ajuda a tornar visíveis.

Cinco visitas em uma rede de quarenta e cinco escolas, realizadas em período de férias escolares, autorizam apenas generalização analítica, não estatística (Yin, 2018). Questionários docentes e discentes, análise documental e leitura qualitativa do corpus aberto integram outras frentes da pesquisa de doutorado, não mobilizadas neste artigo. O recorte evidencia aprendizagens e tensões de uma política pública em construção.

Declaração de uso de inteligência artificial: Em conformidade com as orientações de transparência adotadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e por entidades do sistema brasileiro de fomento à pesquisa, declara-se que, na preparação deste manuscrito, recorreu-se ao apoio de ferramenta de inteligência artificial generativa, com finalidade estritamente acessória.

Referências

ANDRADE, Mariana Aparecida Bologna Soares de. **Paraná Faz Ciência Maker**: proposta ao Programa Mais Ciência na Escola, Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2024. Documento não publicado.

ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista da FAEEBA**: Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.2013.v22.n40.p95-103>. Acesso em: 27 mar. 2026.

BLIKSTEIN, Paulo. Travels in Troy with Freire: technology as an agent of emancipation. In: NOGUERA, Pedro; TORRES, Carlos Alberto (ed.). **Social justice education for teachers**: Paulo Freire and the possible dream. Rotterdam: Sense, 2008. p. 205-235.

BLIKSTEIN, Paulo; VALENTE, José Armando; MOURA, Éliton Meireles de. Educação maker: onde está o currículo? **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 523-544, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i2p523-544>. Acesso em: 5 abr. 2026.

BRANCO, Maria Luísa. O sentido da educação democrática: revisitando o conceito de experiência educativa em John Dewey. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 599-610, maio/ago. 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/298/29815818012.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Chamada pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024**: Programa Mais Ciência na Escola. Brasília, DF: MCTI, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/noticias/cnpq-em-acao/ChamadaPublicaCNPqMCTIFNDCTn132024.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2025.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. **Thematic analysis**: a practical guide. London: SAGE, 2021.

DEWEY, John. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição. Tradução de Haydée Camargo Campos. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DEWEY, John. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. Tradução de Anísio Teixeira. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976. (Atualidades Pedagógicas, v. 131).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 60. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

GALE, Nicola K. et al. Using the framework method for the analysis of qualitative data in multi-disciplinary health research. **BMC Medical Research Methodology**, London, v. 13, n. 117, p. 1-8, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2288-13-117>. Acesso em: 5 abr. 2026.

HALVERSON, Erica; SHERIDAN, Kimberly. The maker movement in education. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 84, n. 4, p. 495-504, dez. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063>. Acesso em: 5 abr. 2026.

HENNING, Leoni Maria Padilha. A experiência no mundo existencial, segundo Dewey. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, e91397, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623691397>. Acesso em: 18 set. 2026.

LINCOLN, Yvonna S.; GUBA, Egon G. **Naturalistic inquiry**. Beverly Hills: SAGE, 1985.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 3. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2018.

MURARO, Darcisio Natal. John Dewey e Paulo Freire: educação e transformação social. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, v. 58, p. 151-166, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle58.09>. Acesso em: 18 set. 2026.

PATTON, Michael Quinn. **Qualitative research and evaluation methods: integrating theory and practice**. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2015.

STAKE, Robert E. **Multiple case study analysis**. New York: The Guilford Press, 2006.

TEIXEIRA, Anísio. **Educação não é privilégio**. 5. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

TEIXEIRA, Anísio. **Pequena introdução à filosofia da educação: a escola progressiva ou a transformação da escola**. 5. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1968.

TRACY, Sarah J. Qualitative quality: eight “big-tent” criteria for excellent qualitative research. **Qualitative Inquiry**, v. 16, n. 10, p. 837-851, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1077800410383121>. Acesso em: 5 abr. 2026.

YIN, Robert K. **Case study research and applications: design and methods**. 6. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2018.

Recebido: 15/06/2026

Aprovado: 30/07/2026

Publicado: 21/09/2026