ISSN: 2358-8829

ENTRE A PROMESSA DA INOVAÇÃO E OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA: LIMITES E POSSIBILIDADES DA CULTURA MAKER NOS GINÁSIOS EDUCACIONAIS TECNOLÓGICOS

Ana Clara Lima Rodrigues [1]

INTRODUÇÃO

A inovação educacional tem ocupado espaço nas políticas públicas brasileiras, especialmente por meio de iniciativas destinadas à integração das tecnologias digitais aos processos de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, a Lei nº 14.180/2021 instituiu a Política de Inovação Educação Conectada, com o propósito de ampliar o acesso à internet de alta velocidade e fomentar o uso pedagógico das tecnologias digitais na educação básica. Entre seus princípios, destacam-se a equidade no acesso aos recursos tecnológicos, o protagonismo estudantil, a autonomia docente e a formação dos profissionais da educação. A legislação também estabelece a necessidade de infraestrutura, dispositivos tecnológicos e suporte técnico e pedagógico para viabilizar a utilização desses recursos no cotidiano das escolas públicas (Brasil, 2021).

No município do Rio de Janeiro, uma das iniciativas voltadas à inovação educacional corresponde à implantação dos Ginásios Educacionais Tecnológicos (GET), concebidos como um modelo de ensino que integra tecnologias digitais, metodologias ativas e práticas interdisciplinares. Segundo a Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (2025), a proposta contempla a criação de colaboratórios maker, destinados ao desenvolvimento de atividades práticas e experimentais, fundamentadas na cultura maker e na abordagem STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). Esses espaços buscam favorecer a aprendizagem por meio da experimentação, da resolução de problemas e da participação dos estudantes na construção do conhecimento. Entretanto, a implementação desse modelo pressupõe condições institucionais capazes de assegurar seu funcionamento e sua integração ao cotidiano escolar. Diante disso, questiona-se:

[1] Doutoranda do Curso de Doutorado em Educação da Universidade Estácio de Sá (UNESA) - RJ, clara.profmat@gmail.com;

ISSN: 2358-8829

Quais contradições entre a proposta de inovação pedagógica dos Ginásios Educacionais Tecnológicos e as condições concretas de sua implementação são evidenciadas na experiência de uma escola pública municipal do Rio de Janeiro?

A relevância deste estudo decorre de questões identificadas ao longo da investigação de doutoramento da pesquisadora, desenvolvida em uma escola pública municipal que passou a integrar o modelo dos GET. Durante a investigação, foram observadas situações que suscitaram reflexões sobre as condições necessárias à implementação da cultura maker, especialmente diante das exigências de funcionamento dos espaços tecnológicos e das particularidades da organização escolar. Essas observações motivaram o aprofundamento da análise sobre a distância entre as propostas de inovação formuladas no âmbito das políticas educacionais e as possibilidades concretas de sua realização, considerando que a efetividade dessas iniciativas depende das condições encontradas nas instituições responsáveis por desenvolvê-las, o que justifica social e academicamente não só toda a investgação, mas, igualmente, o presente artigo.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, desenvolvida por meio de estudo de caso em uma escola pública municipal do Rio de Janeiro, envolvendo 22 professores. A produção dos dados ocorreu mediante questionários e entrevistas semiestruturadas, com tratamento fundamentado na análise de conteúdo. Os resultados parciais evidenciam possibilidades de ampliação da participação estudantil, acompanhadas de dificuldades relacionadas às condições materiais e organizacionais da instituição. Essas constatações indicam a necessidade de compreender a inovação educacional como um processo cuja continuidade depende da articulação entre as propostas pedagógicas e as condições institucionais disponíveis.

Diante dessas considerações, o presente artigo tem como objetivo geral analisar as contradições entre a proposta de inovação pedagógica dos Ginásios Educacionais Tecnológicos e as condições concretas de implementação da cultura maker em uma escola pública municipal do Rio de Janeiro. Especificamente, busca-se: (1) caracterizar a proposta de inovação educacional dos Ginásios Educacionais Tecnológicos, considerando seus princípios pedagógicos e as condições previstas para seu funcionamento; e (2) examinar as limitações institucionais identificadas durante a implementação da cultura maker na unidade escolar investigada.

ISSN: 2358-8829

REFERENCIAL TEÓRICO

O construcionismo, desenvolvido por Seymour Papert (2008), é um dos fundamentos teóricos da cultura maker na educação, e parte do princípio de que a aprendizagem se desenvolve de maneira mais significativa quando o estudante participa ativamente da construção de objetos, projetos e soluções relacionados aos seus interesses. Nessa perspectiva, o conhecimento não resulta exclusivamente da transmissão de conteúdos, mas da interação entre o sujeito, os materiais e as situações que exigem investigação e experimentação.

A construção de artefatos físicos ou digitais permite mobilizar conhecimentos, formular hipóteses e revisar procedimentos durante o processo de aprendizagem. Blikstein (2013) amplia essa discussão ao relacionar os princípios construcionistas à fabricação digital e à criação de ambientes educativos nos quais os estudantes possam desenvolver projetos próprios, articulando conhecimentos científicos e tecnológicos com experiências concretas.

A aproximação entre o construcionismo e a cultura maker ocorre principalmente pela valorização do fazer como parte integrante da aprendizagem. Souza (2021, p. 15) esclarece que

> a característica central desse movimento é fazer com que o aluno consiga criar, modificar, transformar ou construir um determinado objeto, para que o aluno consiga vivenciar na prática os conteúdos que lhe foram introduzidos anteriormente de forma teórica.

Paralelamente, a incorporação da cultura maker ao contexto educacional também está relacionada à ampliação das possibilidades de acesso aos conhecimentos tecnológicos. Para Blikstein (2013), os espaços de fabricação digital podem contribuir para democratizar oportunidades de criação e experimentação, permitindo que estudantes participem da produção de tecnologias em vez de permanecerem exclusivamente como seus usuários. Entretanto, a presença de equipamentos não constitui, isoladamente, uma experiência construcionista, pois o potencial educativo desses ambientes depende das atividades desenvolvidas e das oportunidades de investigação proporcionadas aos estudantes. Nesse sentido, Maróstica (2023) destaca que a cultura maker envolve princípios de criação, compartilhamento, aprendizagem e participação coletiva, que podem ser desenvolvidos por meio de diferentes materiais, ferramentas e recursos, não se restringindo à utilização de dispositivos digitais sofisticados.

ISSN: 2358-8829

No âmbito escolar, a aplicação desses princípios encontra possibilidades na organização de projetos interdisciplinares e na integração entre atividades práticas e conteúdos curriculares. A abordagem STEAM, ao articular Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, favorece o desenvolvimento de propostas em que diferentes conhecimentos são mobilizados para investigar situações e construir soluções. Bacich e Holanda (2020) discutem essa integração a partir da aprendizagem baseada em projetos, destacando a importância de atividades que relacionem os conhecimentos escolares a problemas contextualizados. Contudo, a interdisciplinaridade exige condições de planejamento e organização que permitam superar a fragmentação dos conteúdos e a rigidez dos tempos escolares. Assim, a integração curricular se torna uma dimensão importante para compreender as possibilidades de desenvolvimento da cultura maker em instituições que adotam propostas de inovação pedagógica.

A introdução de práticas fundamentadas na cultura maker também integra discussões mais amplas sobre as transformações necessárias à educação contemporânea. Aleixo (2021, p. 4) argumenta que “os espaços educativos precisam preparar pessoas para atender as demandas de uma sociedade complexa com transformações cada vez mais aceleradas e imprevisíveis”. Essa compreensão contribui para justificar a formulação de iniciativas educacionais voltadas à ampliação do acesso às tecnologias e à diversificação das experiências de aprendizagem. Entretanto, Moura (2020), bem como Azevêdo (2019), ressaltam que a criação de ambientes equipados com recursos tecnológicos não assegura, por si mesma, a transformação dos processos educativos, pois sua utilização está relacionada às condições efetivamente disponíveis nas escolas.

A disponibilização de equipamentos, materiais e ambientes específicos precisa ser acompanhada de organização, manutenção e reposição dos recursos necessários ao desenvolvimento das atividades. Além das condições materiais, a implementação de propostas inovadoras envolve aspectos organizacionais e culturais que interferem na incorporação de novas práticas ao cotidiano escolar. Nogueira (2022, p. 100) destaca a necessidade de “mudanças socioculturais, educacionais e políticas”. Essa compreensão permite reconhecer que a implementação da cultura maker envolve processos de adaptação que ultrapassam a disponibilização de ferramentas e a reorganização dos espaços físicos.

Ademais, München (2022) observa que a fragmentação curricular, os horários pouco flexíveis e as características tradicionais da organização escolar podem dificultar

o desenvolvimento de projetos investigativos e interdisciplinares. Portanto, a efetivação dessas propostas também depende da articulação entre os objetivos pedagógicos, a gestão institucional e as condições de trabalho existentes.

A discussão sobre os limites e as possibilidades da cultura maker na escola pública exige, portanto, considerar a relação entre os princípios que fundamentam a inovação educacional e as condições necessárias à sua implementação. Lopes et al. (2019, p. 9) reconhecem que "a educação maker, apesar de não solucionar a questão, poderia aproximar gerações futuras de uma atitude mais consciente diante do saber tecnológico e científico". Essa ponderação é relevante porque impede atribuir à cultura maker a capacidade de solucionar, isoladamente, problemas educacionais de natureza estrutural e institucional.

METODOLOGIA

A pesquisa partiu de uma abordagem qualitativa, sendo considerada descritiva, desenvolvida por meio de estudo de caso na Escola Municipal Primário Dulce Araújo, localizada na 9ª Coordenadoria Regional de Educação do município do Rio de Janeiro. A instituição atende aos anos iniciais do Ensino Fundamental e passou a integrar, em 2023, o modelo de GET. Participaram da investigação 22 professores generalistas, de um universo de 24 docentes. A produção dos dados ocorreu mediante aplicação de questionário composto por perguntas abertas, além de observações estruturadas e análise de planejamentos pedagógicos. Para este artigo, foram selecionadas as respostas relacionadas às condições de implementação do GET, às dificuldades de funcionamento dos recursos tecnológicos, à organização das atividades e às possibilidades de desenvolvimento da cultura maker no cotidiano escolar.

Os dados foram submetidos à análise de conteúdo de Bardin (2011), contemplando as etapas de pré-análise, exploração do material, codificação, categorização e interpretação dos resultados. A análise foi direcionada à identificação das contradições entre a proposta de inovação educacional e as condições institucionais relatadas pelos participantes, considerando os aspectos estruturais, materiais e organizacionais que interferem na continuidade das atividades.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o CAAE nº 89843125.7.0000.5284, tendo como instituição proponente a Sociedade de Ensino

ISSN: 2358-8829

Superior Estácio de Sá LTDA. A participação ocorreu mediante consentimento dos docentes, assegurando-se o anonimato e a confidencialidade das informações. Não serão utilizadas imagens que permitam identificar os participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas dos 22 professores participantes permitiu identificar dificuldades relacionadas à implementação e à continuidade da cultura maker na escola investigada. Para este artigo, foram consideradas especialmente as respostas às questões que abordaram a utilização dos recursos do GET, a preparação dos profissionais, os obstáculos encontrados e as necessidades de melhoria. Os resultados foram organizados em cinco categorias analíticas: formação e autonomia docente; infraestrutura, equipamentos e insumos; organização do tempo e planejamento escolar; e adaptação pedagógica e inclusão. Essa sistematização permite examinar as dificuldades relatadas pelos professores como dimensões relacionadas ao funcionamento da instituição.

A primeira categoria refere-se à insuficiência da preparação oferecida aos professores para a implementação do GET. Os participantes relataram ausência de formação inicial estruturada, realização de palestras e demonstrações consideradas insuficientes e necessidade de recorrer à professora articuladora para utilizar os equipamentos e desenvolver as atividades.

Um dos docentes afirmou: “Não tive preparação para trabalhar com a cultura Maker, apenas uma palestra. Por isso, acredito que os professores deveriam ter tido uma capacitação adequada para poder atuar com maior conhecimento”. Outro relatou: “Não houve nenhuma preparação. Buscamos as atividades em conjunto com o nosso grupo de trabalho”. As respostas demonstram que parte da responsabilidade pela apropriação da proposta foi transferida aos profissionais, que precisaram recorrer a estudos individuais, tentativas práticas e auxílio de colegas. Esse resultado (Quadro 1) evidencia um descompasso entre a implantação institucional do GET e a preparação necessária para sua utilização, contrariando a perspectiva de Azevêdo (2019), que reconhece a formação continuada como uma condição importante para a integração das tecnologias às práticas maker.

Quadro 1: Sistematização das limitações relatadas pelos professores na implementação do GET

Categoria analítica	Problemas identificados nos relatos
Formação e autonomia docente	Ausência de capacitação inicial; formações pontuais e insuficientes; dificuldades de domínio tecnológico; dependência da professora articuladora; insegurança no manuseio dos equipamentos
Infraestrutura, equipamentos e insumos	Equipamentos com funcionamento irregular; problemas de manutenção da impressora 3D; falta de materiais para utilização dos recursos; dispositivos em quantidade insuficiente; dificuldades de reposição e conserto
Conectividade e acesso digital	Instabilidade da internet; dependência de conexão para utilização de plataformas e jogos; computadores insuficientes para todos os estudantes; acesso desigual aos dispositivos
Tempo e organização escolar	Tempo reduzido para experimentação; dificuldades de planejamento; incompatibilidade com demandas curriculares; necessidade de conciliar atividades maker com outras exigências escolares
Adaptação pedagógica e inclusão	Dificuldades de adequação aos anos iniciais; turmas numerosas; necessidade de materiais acessíveis; diferenças de familiaridade tecnológica; resistência de parte dos docentes; ausência de orientações claras de uso e segurança

Fonte: Elaborado com base nas respostas dos professores sistematizadas na pesquisa de doutorado de Ana Clara Lima Rodrigues (2026).

As limitações de infraestrutura e disponibilidade de recursos constituíram outro conjunto de reclamações. Os professores apontaram problemas no funcionamento de equipamentos, quantidade insuficiente de computadores, dificuldades de manutenção e ausência de materiais necessários à realização das atividades. Um participante relatou: “não utilizo, pois nem todos os materiais são de fácil manuseio. Não tem computador para todos os alunos. A impressora 3D nem sempre funciona e nem sempre tem material para utilizar todos os recursos”. A situação demonstra que a existência de um colaboratório equipado não garante sua utilização regular, sobretudo quando a manutenção e o abastecimento dos materiais não acompanham as necessidades da instituição. Essa constatação vai de encontro ao que esclarece Gondim (2021), que destaca que a insuficiência de manutenção e acompanhamento técnico pode comprometer a continuidade das iniciativas de inovação educacional, mesmo quando existe investimento inicial em equipamentos. Os relatos também apontaram instabilidade da internet e dificuldades de acesso às plataformas digitais, demonstrando que as limitações abrangem tanto os recursos físicos quanto as condições de conectividade.

Quanto à organização escolar, os participantes identificaram dificuldades para conciliar as atividades maker com o tempo disponível para planejamento, desenvolvimento dos conteúdos curriculares e atendimento às demais demandas institucionais. A realização de experiências que envolvem criação, experimentação, identificação de erros e reformulação de soluções exige uma organização temporal

ISSN: 2358-8829

diferente daquela destinada às atividades convencionais. Entretanto, segundo os professores, os períodos disponíveis nem sempre permitem a conclusão dessas etapas, comprometendo o desenvolvimento dos projetos. Isso vai de encontro ao que propõe München (2022), para quem a fragmentação curricular e a pouca flexibilidade dos horários escolares representam obstáculos à realização de experiências interdisciplinares. Nesse sentido, os resultados indicam uma contradição entre a proposta de aprendizagem fundamentada na experimentação e a permanência de condições organizacionais que dificultam sua realização.

Também foram identificadas dificuldades relacionadas à adequação das atividades aos diferentes perfis dos estudantes. Os professores mencionaram desafios para desenvolver propostas com turmas numerosas, adaptar recursos aos estudantes público-alvo da educação especial e considerar as diferenças de familiaridade com as tecnologias. Além disso, relataram dificuldades para equilibrar a utilização de dispositivos digitais com a necessidade de manter a atenção e favorecer a participação nas atividades. Esses aspectos demonstram que a disponibilização de recursos tecnológicos não assegura condições equivalentes de participação dos estudantes, especialmente quando faltam materiais adaptados e orientações específicas. A discussão aproxima-se de Blikstein (2013), para quem a democratização da fabricação digital na educação está relacionada à ampliação das oportunidades de participação e criação. Assim, os resultados permitem questionar em que medida a proposta de inovação consegue contemplar a diversidade dos estudantes quando sua implementação ocorre em condições materiais e organizacionais limitadas.

A análise conjunta evidencia que as dificuldades relatadas não se restringem a problemas isolados de adaptação docente ou funcionamento de equipamentos. A insuficiência de formação, a dependência de profissionais específicos, as limitações de infraestrutura, a organização dos tempos escolares e as dificuldades de inclusão são obstáculos que se relacionam e interferem na continuidade das atividades. Embora a pesquisa tenha sido realizada em uma única instituição, os resultados permitem identificar uma contradição relevante entre a proposta institucional de inovação e as condições oferecidas para sua execução. Nesse sentido, cabe ressaltar que, conforme argumenta Moura (2020), a implementação da cultura maker exige condições que ultrapassam a instalação de espaços tecnológicos. Os percentuais podem ser observados no Quadro 2:

Quadro 2: Percentuais estimados das dificuldades relatadas pelos professores na implementação do GET

Categorias analíticas	Percentuais estimados na tese
Formação e autonomia docente	75%–85% (formação insuficiente); 45%–55% (dependência da articuladora); 25%–35% (dificuldades tecnológicas)
Infraestrutura, equipamentos e insumos	40%–50% (escassez e manutenção); 15%–25% (problemas de funcionamento)
Tempo e organização escolar	30%–40%
Adaptação pedagógica e inclusão	20%–30% (adaptação e inclusão); 10%–20% (resistência e ausência de protocolos)

Fonte: A autora (2026).

As reclamações dos professores indicam a necessidade de examinar não apenas os princípios pedagógicos que fundamentam o GET, mas também as responsabilidades institucionais relacionadas à manutenção, ao suporte e à organização necessários para seu funcionamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados desta pesquisa evidenciaram contradições entre a proposta de inovação pedagógica do GET e as condições concretas de implementação da cultura maker na escola investigada, partindo da perspectiva dos professores. As principais limitações identificadas compreenderam a insuficiência de formação docente, a dependência da professora articuladora, as dificuldades de manutenção dos equipamentos, a escassez de recursos, as restrições de conectividade e os obstáculos relacionados à organização do tempo escolar. Essas dificuldades demonstram que a disponibilização de espaços tecnológicos não assegura, isoladamente, a efetivação de práticas inovadoras, tornando possível concluir que a consolidação da cultura maker exige condições institucionais permanentes, capazes de garantir o funcionamento dos recursos, a preparação dos profissionais e a continuidade das atividades pedagógicas.

Os dados também apontam a necessidade de maior articulação entre a formulação das políticas de inovação educacional e o acompanhamento de sua implementação nas escolas públicas. Nesse sentido, recomenda-se a adoção de mecanismos de avaliação periódica das condições de funcionamento do GET, contemplando infraestrutura, manutenção, suporte técnico, formação continuada e organização pedagógica. Para pesquisas futuras, sugere-se ampliar a investigação para outras unidades escolares que adotam o mesmo modelo, incorporando as perspectivas de gestores e estudantes, além de

indicadores institucionais que permitam examinar a continuidade das atividades e seus efeitos sobre a aprendizagem.

Palavras-chave: Cultura maker, Inovação educacional, Tecnologias educacionais, Formação docente, Escola pública.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, A. A. **Cultura *Maker* em Contextos Educativos: Um Estudo de Caso em Escolas Municipais do Recife**. 2021. Tese (Doutorado em Ciências da Educação). 247f. Universidade do Minho, Portugal, 2021.

AZEVÊDO, L. de S. **Cultura maker**: uma nova possibilidade no processo de ensino e aprendizagem. 2019. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

BACICH, L.; HOLANDA, L.. **STEAM em sala de aula**: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020.

BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and 'making' in education: the democratization of invention. In: WALTER-HERRMANN, Julia; BÜCHING, Corinne (org.). **FabLabs**: of machines, makers and inventors. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013. p. 203-221. DOI: https://doi.org/10.14361/transcript.9783839423820.203

BRASIL. **Lei nº 14.180, de 1º de julho de 2021**. Institui a Política de Inovação Educação Conectada. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14180.htm.

GONDIM, Raquel de Sousa. **O ensino da matemática na perspectiva da cultura maker**: a aplicação de sequências didáticas de abordagem construcionista nos anos iniciais do ensino fundamental. 2023. 167 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional) - Instituto UFC Virtual, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

LOPES, L. O., *et al*. O "*Maker*" na Escola: uma Reflexão sobre Tecnologia, Criatividade, e Responsabilidade Social**. IV Congresso sobre Tecnologias na Educação**. Recife – Brasil – 28 a 30 ago. 2019.

MARÓSTICA, L. **Cultura maker, através das metodologias ativas e outros ambientes de aprendizagem para o compartilhamento de saberes na educação do século XXI**. Bauru: Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2023.

MOURA, E. M. de. Formação docente e educação maker: o desafio do desenvolvimento das competências. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 7, n. 2, 2020.

MÜNCHEN, S. V. **Sabedoria digital, cultura digital e maker na educação em Ciências**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

NOGUEIRA, M. G. **MeuRebento – coletivo de fazedores: uma proposta de inserção da cultura maker em escolas públicas municipais de ensino fundamental do Recife**. 2022. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.

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

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Banco de interesse de professores articuladores dos GETs. Rio de Janeiro: SME-Rio, 2025. Disponível em: https://educacao.prefeitura.rio/wp-content/uploads/sites/42/2025/03/BANCO-DE-INTERESSE-PA-GET.pdf

SOUZA, L. S. **A cultura maker na educação**: perspectivas para o ensino e a aprendizagem de Matemática. 2021. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Goiás, Valparaíso, 2021.