

PRÁTICAS MAKER NO TURNO INVERSO E O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS

MAKER ACTIVITIES IN AFTER-SCHOOL PROGRAMS AND THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL SKILLS

Recebido em: 14/08/2025

Reenviado em: 12/11/2025

Aceito em: 23/11/2025

Publicado em: 17/01/2025

Ederson Luiz Locatelli¹ 

Universidade Federal de Sergipe
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fernanda Costa Arusievicz² 

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Rivka Majdenbaum³ 

Instituto Federal do Rio Grande do Sul

Resumo: Este estudo investiga como as práticas maker desenvolvidas no turno inverso escolar podem contribuir para o desenvolvimento da Competência 5 da BNCC, que aborda o uso crítico e ético de tecnologias digitais. A pesquisa qualitativa, fundamentada em autores como Papert (1980), Blikstein (2025), Arusievicz (2023) e Majdenbaum (2024), analisou 199 postagens de instrutores de 16 unidades de turno inverso gaúchas (2023-2024) por meio da análise textual discursiva. Os dados revelam elevado engajamento em atividades práticas (98,5%), com destaque para o uso de Lego (31,4%) e materiais recicláveis (38,2%). Embora a maioria das oficinas tenha priorizado a reprodução de modelos (67,3%), observa-se um espaço promissor para ampliar a criação original (32,7%) e a resolução de problemas autênticos (8,1%), bem como para incentivar a reflexão crítica sobre tecnologia (1,5%). Conclui-se que os ambientes maker apresentam grande potencial para inovação pedagógica, especialmente quando articulados de forma mais intencional às dimensões da Competência 5, promovendo autonomia, criatividade e pensamento crítico.

Palavras-chave: Cultura Maker; BNCC; Tecnologia Educacional; Turno Inverso Escolar;

Abstract: This study analyzes how maker practices developed in after-school programs can contribute to strengthening Competency 5 of the BNCC, which focuses on the critical and ethical use of digital technologies. The qualitative research, grounded in authors such as Papert (1980), Blikstein (2025), Arusievicz (2023), and Majdenbaum (2024), examined 199 posts by instructors from 16 maker units in Rio Grande do Sul (2023–2024), using discursive textual analysis. The data reveal high engagement in hands-on activities (98.5%), with notable use of Lego kits (31.4%) and recyclable materials (38.2%). While most workshops emphasized model replication (67.3%), there is promising room to expand original creations (32.7%), authentic problem-solving (8.1%), and to encourage critical reflection on technology (1.5%). The study concludes that maker environments hold significant potential for pedagogical innovation, especially when intentionally aligned with the dimensions of Competency 5, fostering autonomy, creativity, and critical thinking.

Keywords: Maker Culture; BNCC (Brazilian National Common Curricular Base); Educational Technology; After-School Programs;

¹ Professor Visitante no PPGEICIMA-UFS e Pós-doutorando na UTFPR. Doutor e Mestre em Educação (UNISINOS), licenciado em Filosofia (UNISINOS) e Pedagogia (CLARETIANO). E-mail: locatelli1501@gmail.com

² Doutoranda em Informática na Educação (UFRGS), Mestre em Informática na Educação (IFRS) e licenciada em Pedagogia Multimeios (PUCRS). Integra o grupo TRAPHU/UFRGS. E-mail: fernandaaru@gmail.com

³ Mestre em Informática na Educação (IFRS), Especialista em EaD (SENAC-RS) e licenciada em Pedagogia Multimeios (PUCRS). E-mail: prorivka@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os espaços maker têm se tornado cada vez mais comuns em instituições de ensino, oferecendo novas possibilidades para práticas pedagógicas inovadoras. Os ambientes, as ferramentas e as tecnologias – tanto digitais quanto analógicas – componentes desses espaços favorecem o desenvolvimento de diversas competências e habilidades, promovendo criatividade, engajamento e construção do conhecimento de forma disruptiva.

A configuração desses espaços pode assumir diferentes formas e contar com uma infinidade de materiais e equipamentos. Arusievicz (2023) observa que as instituições de ensino que já implementaram espaços maker costumam contar com uma variedade significativa de recursos. Dentre os itens mais recorrentes, destacam-se: kits de ferramentas, kits de robótica (livre e Lego), equipamentos de eletrônica e marcenaria, impressoras 3D, cortadoras e gravadoras a laser. Outros equipamentos, como máquina de costura, ploter de recorte de vinil, scanner, impressoras (a laser ou jato de tinta), fresadoras, além de recursos audiovisuais, computadores, telas interativas e livros, também são mencionados pelos participantes como desejáveis para a ampliação das possibilidades pedagógicas nesses ambientes. Contudo, o essencial é que os espaços proporcionem a construção do conhecimento por meio de atividades mão na massa, que conforme Almeida *et.al.* (2018) [...] fortalece as relações pessoais e a cooperação entre os indivíduos, pois cada participante contribui com seus conhecimentos no manuseio dos materiais, apoiando os demais e colaborando no processo de criação.

Além da infraestrutura e dos recursos materiais, a mediação pedagógica exercida pelos educadores assume papel importante. Esses profissionais – designados como monitores, instrutores ou professores, conforme o contexto – desempenham função fundamental no ambiente dinâmico e criativo de um espaço maker. Atuando como facilitadores, eles instigam a curiosidade, provocam questionamentos, auxiliam na conexão de ideias e fomentam a autonomia discente no processo de construção do conhecimento.

O programa do turno inverso visa promover o desenvolvimento integral de crianças e adolescentes, abrangendo dimensões culturais, cognitivas, tecnológicas e socioemocionais. O programa tem como base a abordagem STEAM⁴, a qual conforme Bacich e Moran (2018) é baseada na aprendizagem por projetos, que integra conteúdos contextualizados de diferentes

⁴ Sigla em inglês (Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics) para a educação multidisciplinar, baseada em projetos, que se utiliza das disciplinas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

áreas e foca na aprendizagem dos alunos, buscando a formação integral, considerando aspectos acadêmicos, habilidades e relações, com ênfase na colaboração, autonomia e criatividade.

Por meio da abordagem STEAM, a qual estimula uma aprendizagem ativa e criativa, preparando os estudantes para enfrentar desafios cotidianos por meio da resolução prática de problemas. A metodologia "aprender fazendo" é implementada em oficinas colaborativas que incentivam o trabalho em equipe, a empatia e a inovação. Ao integrar tecnologias digitais e metodologias ativas, o programa alia teoria e prática, desenvolvendo tanto competências técnicas quanto cidadãs. Além disso, o desenvolvimento de um programa de turno inverso, em sua complexidade, apresenta oportunidades significativas para o aprimoramento dos educadores, uma vez que essa iniciativa estimula a criação de novas formações especializadas, ampliando as possibilidades de qualificação profissional para atuações pedagógicas inovadoras. Contudo, a efetivação desse potencial inovador frequentemente esbarra em desafios práticos e conceituais, que demandam uma análise crítica sobre como as proposições teóricas se traduzem na realidade educacional.

Diante dos desafios identificados, como a formação de profissionais, os custos e a diversidade de materiais, além da gestão dos espaços maker, este artigo propõe investigar como as práticas maker no turno inverso escolar, mediadas por instrutores, podem ser qualificadas para promover o desenvolvimento das competências tecnológicas da Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Este estudo tem por objetivo analisar em que medida as práticas desenvolvidas nos espaços maker do turno inverso estão alinhadas à Competência 5 da BNCC, que visa desenvolver nos estudantes a capacidade de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica e reflexiva, promovendo assim uma aprendizagem significativa e criativa.

A pesquisa atual concentra-se na análise de postagens realizadas por instrutores na plataforma virtual colaborativa Padlet⁵, que reúne imagens, vídeos e textos sobre as produções realizadas no turno inverso. Esses materiais, coletados em um contexto real de oficinas maker, foram examinados qualitativamente para refletir sobre as práticas, a pedagógica, o processo criativo das oficinas e o desenvolvimento de competências.

O artigo está estruturado em quatro partes principais: (1) uma introdução que contextualiza as práticas maker e sua relevância no turno inverso; (2) uma fundamentação teórica sobre os conceitos que envolvem a cultura maker; (3) a metodologia, a análise dos dados

⁵ Padlet é uma plataforma digital colaborativa que funciona como um mural virtual, permitindo a organização e compartilhamento de conteúdos multimídia (textos, imagens, vídeos, links) em formatos personalizáveis. Disponível em: <https://www.padlet.com>

coletados no Padlet por meio das postagens realizadas pelos educadores e os resultados observados; e (4) as considerações como uma reflexão final que apresenta como estão sendo desenvolvidas as práticas, quais limites e também potencial de melhoria. Com isso, busca-se oferecer uma contribuição aos estudos relacionados às práticas maker, conectando os relatos dos mediadores às evidências concretas de aprendizagem e desenvolvimento das competências tecnológicas com base na BNCC.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Falar sobre práticas maker é voltar às raízes desse movimento, que, como explica Majdenbaum, R. (2024), se baseia na ideia de que os estudantes devem ter acesso às ferramentas e recursos necessários para explorar, criar, inovar, interagir com a tecnologia e aprender na prática. Por isso, o espaço maker é um ambiente onde a criatividade aflora, incentivando o desenvolvimento de habilidades práticas, sempre com o incentivo do instrutor, para que os alunos se tornem protagonistas do próprio aprendizado.

O educador Seymour Papert, em seu livro *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas* (1980), se destaca como um dos principais teóricos a explorar essa integração por meio do construcionismo. Segundo ele, as crianças aprendem de forma mais significativa quando constroem projetos pessoais e refletem sobre esse processo, combinando ação e pensamento de maneira criativa. O autor ressalta a relevância da aprendizagem prática (*hands-on*), que envolve a construção de protótipos e experimentação concreta, aliada à reflexão crítica (*heads-in*), ou seja, o processo cognitivo de analisar e compreender a atividade realizada. Essa abordagem favorece o engajamento dos alunos, pois eles se dedicam à criação de projetos significativos, integrando ação e pensamento. Embora fértil, a aplicação do construcionismo de Papert em larga escala enfrenta desafios notáveis, como a necessidade de recursos adaptados e a formação continuada de educadores, para que a 'aprendizagem prática (*hands-on*)' e a 'reflexão crítica (*heads-in*)' não se restrinjam a protótipos conhecidos, mas impulsionem a criação autônoma e a resolução de problemas autênticos.

Autores contemporâneos, como Paulo Blikstein (2025), seguem os ensinamentos de Papert ao defender a integração dos conceitos "*hands-on*" (prática) e "*heads-in*" (reflexão) na aprendizagem. Em entrevista à revista Nova Escola, ele destaca que ambientes maker e tecnologias de prototipagem permitem aos estudantes protagonizar seu aprendizado, desenvolvendo habilidades críticas e criativas quando associam a execução prática à

compreensão dos processos envolvidos - princípio fundamental para o desenvolvimento de competências tecnológicas no turno inverso.

De acordo com Arusiewicz, Perez e Bertagnolli (2022), os chamados espaços maker — também podem ser referidos como laboratórios maker, espaços de criação ou laboratórios criativos — recebem diferentes nomenclaturas conforme a instituição ou organização que os implementa. Tais ambientes são configurados de acordo com os objetivos de cada instituição, podendo ser utilizados para atividades criativas com estudantes ou com a comunidade em geral. Ainda, Martinez e Starger (2013), autores de *Invent to Learn*, reforçam a importância de ambientes educativos que estimulem a criatividade, a experimentação e a autoria dos estudantes, como os espaços maker. Eles destacam que espaços como esses, se bem estruturados, não são apenas locais com ferramentas e materiais, mas sim como espaços de aprendizagem que promovem a confiança, a colaboração e a resolução de problemas, por meio da criatividade. Ainda que esses autores destaquem a flexibilidade e a capacidade de adaptação dos espaços maker, é fundamental problematizar os limites dessa adaptabilidade. Questões como a disponibilidade de recursos financeiros, a formação pedagógica dos instrutores e a infraestrutura das instituições podem configurar barreiras significativas à plena realização do potencial criativo e transformador que Martinez e Stager almejam para tais ambientes. Espaços maker, enquanto ambientes flexíveis e adaptáveis, potencializam aprendizagens ativas e significativas ao integrar criação prática e reflexão crítica. Nesse contexto, os estudantes não só desenvolvem protótipos, mas também compreendem os processos subjacentes, alinhando-se às perspectivas teóricas que enfatizam a criatividade, o pensamento crítico e a autoria discente — especialmente através de experiências práticas mediadas por tecnologias digitais no turno inverso. Esse enfoque dialoga diretamente com a Competência Geral 5 da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil 2018), que propõe o uso crítico, significativo, reflexivo e ético das tecnologias digitais, tanto no contexto escolar quanto social.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

Essa competência visa promover a comunicação, a produção de conhecimento, a resolução de problemas e o exercício do protagonismo e da autoria na vida pessoal e coletiva.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Baseado em Lincoln e Guba (2000), este artigo firma-se entre os paradigmas Crítico e Construtivista-Interpretativo, os quais possuem algumas particularidades, dentre elas a relação de proximidade entre os pesquisadores e o fenômeno a ser conhecido, considerando as experiências no desenvolvimento de projetos relacionados a cultura maker. Sob esses fundamentos, a pesquisa se insere em experiências com cultura maker e, por isso, é aplicada, pois visa aprimorar práticas nesses espaços. No que se refere aos procedimentos técnicos, a metodologia abordará a análise documental, pois a fonte de evidência para este estudo é a documentação. Nesses documentos, serão analisados os dados textuais, vídeos, textos, fotos e os elementos iconográficos. O documento, em certo sentido, é um dado estático, e a análise documental, por sua vez, vale-se de alguns critérios para o exame e a crítica de documentos, conforme proposta de Cellard (2012): contexto, autores, autenticidade e confiabilidade, natureza do texto, conceitos-chave e a lógica interna. Para realizar a análise qualitativa dos dados, foi adotada a metodologia chamada por Moraes (2003) de Tempestade de Luz, que compreende basicamente quatro etapas: 1) a desmontagem do texto; 2) o estabelecimento de relações; 3) a captação do novo emergente; e 4) um processo auto-organizado. Segundo Moraes (2003), “esta metodologia não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão”.

A pesquisa foi conduzida com base em uma abordagem qualitativa, utilizando como fonte primária os registros postados por instrutores no Padlet. Esses registros incluem textos descritivos, imagens, fotografias e vídeos que documentam as atividades realizadas em espaços maker no turno inverso escolar. A coleta abrangeu postagens realizadas por instrutores de 16 unidades de turno inverso, localizadas em diferentes municípios do Rio Grande do Sul, no período de outubro de 2023 a dezembro de 2024.

Participaram da iniciativa os instrutores de cada unidade envolvida, com formações diversas que incluem tanto profissionais com formação acadêmica quanto aqueles com experiência prática nas áreas relacionadas à proposta do projeto. Cabe ressaltar que tanto esses instrutores quanto o próprio programa estavam numa fase inicial de operação, o que gerou tensões como a dificuldade de integrar práticas maker à proposta, a apropriação de alguns educadores e a limitação de tempo para planejamento colaborativo.

Esses mediadores atenderam um total de 3.888 crianças e adolescentes, divididos em duas faixas etárias: participantes de 6 a 10 anos e de 11 a 14 anos. A escolha dessas faixas reflete a intenção de explorar diferenças no desenvolvimento de competências em estágios

distintos da infância e adolescência, considerando os objetivos das práticas maker no turno inverso.

Os dados foram coletados diretamente do Padlet, que funcionou como um repositório colaborativo onde os instrutores registraram espontaneamente suas experiências. Cada postagem foi catalogada por Unidade, tipo de mídia (texto, imagem, vídeo) e data, garantindo uma visão abrangente das práticas realizadas. Não houve intervenção direta dos pesquisadores na produção dos conteúdos, o que preserva a autenticidade dos relatos como reflexo das percepções e prioridades dos instrutores.

É importante ressaltar que a produção dos dados se restringiu às postagens dos instrutores, não incluindo, nesta etapa do estudo, as percepções diretas dos estudantes ou a mensuração específica de resultados de aprendizagem. Esta delimitação metodológica, embora tenha permitido uma análise aprofundada das práticas registradas pelos mediadores, aponta para uma lacuna na triangulação de dados que pode ser explorada em investigações futuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do período analisado, foram realizadas 199 postagens contendo textos, fotos e vídeos, com o objetivo de investigar a relação entre as práticas pedagógicas e a Competência 5 da BNCC ('Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética'). Para a sistematização dos dados, cada postagem foi categorizada com base nas diretrizes da BNCC e na proposta pedagógica do turno inverso, resultando nas categorias e subcategorias apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1 – Descrição das categorias e subcategorias de análise.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	DESCRIÇÃO
Tecnologia predominante	Lego, Impressora 3D, Cortadora a Laser, Computador/Software, Fresadoras, Ploter, Impressora, Eletrônica, N/A, Gogo Board, Caneta 3D	Identificação da tecnologia mais recorrente em cada postagem e analisando sua influência na interação dos alunos.
Materiais	Madeira, Papel/papelão, Tinta, Massinha, Acrílico, Metal, Tecidos, Sucata, N/A	Identificação dos materiais predominantes utilizados em cada postagem, considerando sua natureza e aplicação no espaço maker.
Mão na massa	Sim, Não	Verificação se a atividade envolve prática direta de "mão na massa", promovendo engajamento ativo dos alunos.
Reprodução do Real ou Criação	Reprodução do Real, Criação, N/A	Análise se o produto da oficina reflete a reprodução de algo real ou a criação de algo

		novo, avaliando o enfoque criativo ou representativo.
Colaboração/Equipe	Sim, Não, N/A	Avaliação da presença de trabalho colaborativo ou em equipe na atividade descrita na postagem.
Resolução de Problemas	Sim, Não, N/A	Identificação se a atividade envolve resolução de problemas como parte do processo.
Comunicação e Disseminação	Individual, Grupo, N/A	Análise do tipo de comunicação ou disseminação do conhecimento gerado na atividade, seja de forma individual ou em grupo.
Dimensão BNCC	Compreensão, Uso, Criação, N/A	Verificação da dimensão da Competência 5 da BNCC atendida pela atividade, como compreensão, uso ou criação de tecnologias digitais.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Tendo delineadas as categorias e subcategorias que orientam esta análise, passa-se agora à apresentação dos resultados e discussão dos achados da pesquisa, os quais serão detalhados a seguir, categoria por categoria, com base nas 199 postagens analisadas. Cabe ressaltar que N/A significa que a postagem não apresenta evidência e por isso não se pode afirmar a relação com a subcategoria.

A análise dos dados mostra que, dentre as **tecnologias** elencadas, o kit de robótica Lego é a mais recorrente (31,4%) entre as identificadas, destacando-se como predominante no contexto estudado. Um aspecto a destacar é que, quando a oficina utiliza Lego, não o usam com outro material. Isto significa que se restringe ao uso dos componentes no kit. Essa observação levanta a questão dos limites da criatividade quando o recurso é utilizado de forma prescritiva, o que se alinha à adoção ainda limitada ou prescritiva das tecnologias que já havia sido destacada. A não utilização do Lego com outros materiais também pode ser interpretada como um limite na exploração de soluções híbridas e na complexidade dos desafios propostos, restringindo a criação a roteiros pré-definidos do kit. No entanto, chama atenção o alto percentual de registros classificados como "N/A" (47,3%), indicando falta de utilização destas tecnologias nos relatos, ou seja, em quase metade dos casos.

A tecnologia, entendida sob a ótica de Vieira Pinto, é uma expansão humana, o que leva a pensar que não vivemos uma era de inédita grandiosidade tecnológica, mas sim uma era em que a humanidade coloca-se como produtora de artefatos técnicos e tecnológicos para dar conta das demandas e projetos futuros (Silva; Merkle, 2016).

Como destaca Vieira Pinto, a tecnologia é uma expansão humana, o que contextualiza os dados sobre sua adoção ainda limitada e/ou utilizada de forma prescritiva cumprindo um roteiro no cenário educacional. Tecnologias como eletrônica (7,4%), cortadora a laser (6,4%),

impressora 3D (4,8%), caneta 3D e Gogo Board (1,6% cada) aparecem com menor frequência, sugerindo adoção bem limitada de seu uso.

Em relação aos **materiais** utilizados no espaço maker, os dados mostram que a sucata é o recurso mais frequente (38,2%), destacando-se como opção predominante, possivelmente por seu baixo custo, acessibilidade e potencial criativo. Este material é usado principalmente quando a oficina é de sustentabilidade, o que evidencia a compreensão de que se é sustentável sempre e somente quando se usa sucata. Em seguida, aparecem os casos não especificados (N/A, com 31,8%) e o papel/papelão (17,4%), materiais simples e versáteis amplamente adotados em projetos maker. A madeira (6%), a tinta (3,5%), a massinha (1,5%) e tecido (0,5%) são menos utilizadas, possivelmente por terem aplicações mais específicas. A predominância da sucata e do papel/papelão (juntos somam 55,6%) reforça a tendência de materiais acessíveis e recicláveis nesses ambientes.

No que se refere à abordagem "**mão na massa**", os dados revelam uma predominância de atividades práticas, com 196 registros (98,5%) classificados como "Sim", que está bem alinhada à proposta. Somente 3 casos (1,5%) marcados como "Não".

...ao realizar uma prática docente mão-na-massa, promove-se uma reconfiguração dos papéis, transformando o aluno em um participante ativo em sua própria jornada educacional, enquanto o professor assume a função de encorajador e facilitador, mediando a construção do conhecimento. Incorporar a cultura maker junto com a robótica educacional como uma estratégia pedagógica possibilita a exploração de diversos recursos, vinculando mais de uma área de conhecimento, promovendo a interligação de conteúdos e a utilização de tecnologias para desenvolver soluções diante dos desafios propostos ou de situações-problema (Arusievicz; Majdenbaum; Locatelli, 2023).

Os dados apresentados corroboram o que os autores enfatizam que, em uma experiência mão na massa, educandos e instrutores exercem uma posição de que todos estão aprendendo. Esse resultado evidencia que o engajamento ativo dos alunos por meio da prática direta é uma característica quase universal nas postagens analisadas, reforçando que o contexto maker estudado, prioriza efetivamente a aprendizagem baseada em experimentação e construção.

Imagem 1 – Imagem de educandos manipulando ferramentas e componentes eletrônicos.



Fonte: Práticas registradas no padlet (2024).

A análise sobre o enfoque **criativo** das atividades revela que a reprodução do real (67,3%) é quase o dobro das atividades classificadas como criação (65, 32,7%), indicando que grande parte dos projetos maker analisados prioriza a replicação de modelos ou conceitos existentes no mundo real em vez da inovação a partir dos materiais e equipamentos que o espaço oferece.

A crescente implementação de espaços maker e a integração de práticas maker em diferentes contextos educacionais demonstram o interesse em promover uma aprendizagem mais prática, motivadora para os estudantes. Essas abordagens relacionadas motivam os estudantes a aprender a aprender, a resolver problemas de maneira envolvente, intrigante e divertida, além de estimular o raciocínio computacional. Sendo assim, rompe-se com a educação tradicional, da transmissão e memorização do conhecimento, para incentivar o fazer, o pensar e o refletir sobre a própria aprendizagem, desarticulando os papéis e transformando o aluno em ativo na sua aprendizagem, sendo o professor um incentivador, um articulador que mediará a construção do conhecimento do aluno (Arusievicz; Bertagnolli; Peres, 2025, p. 14).

Conforme mencionado pelos autores, esse resultado sugere que, embora o ambiente maker incentive resolver problemas de maneira envolvente, intrigante e divertida, muitas atividades podem estar focadas em desenvolver habilidades técnicas por meio da reprodução, como montagem de protótipos conhecidos ou aplicação de conceitos teóricos em modelos físicos.

Imagem 2 – Reprodução da Torre Eiffel na cortadora a laser.



Fonte: Práticas registradas no padlet (2024).

A análise sobre **colaboração em equipe** revela que a maioria das postagens (53,3%) descreve atividades realizadas em trabalho colaborativo, destacando que as práticas coletivas são base no contexto maker analisado. No entanto, uma parcela significativa (28,6%) refere-se a atividades individuais, sugerindo que, embora a colaboração seja predominante, há situações em que o estudante não quer fazer o trabalho com seus pares. Os registros N/A (18,1%), que indicam ausência de pessoas desenvolvendo suas produções, podem apontar para postagens ou atividades não documentadas com participantes visíveis. Essa distribuição reforça que o ambiente maker estudado equilibra interação grupal e individualidade, mas com clara predominância de práticas que incentivam a cooperação e o diálogo com os pares.

Imagem 3 – Desenvolvimento de um projeto em equipe.



Fonte: Práticas registradas no padlet (2024).

A análise sobre a abordagem de **resolução de problemas** revela uma predominância de atividades que não envolvem os estudantes na identificação e solução autêntica de problemas

(91,9%), contra apenas 16 casos (8,1%) onde essa competência foi efetivamente desenvolvida. Para os autores, no que se refere à resolução de problemas, a abordagem STEAM sugere o seguinte:

Alguns elementos comuns à ABP, e consequentemente presentes em projetos de STEAM, são: a elaboração de uma pergunta norteadora, que terá como objetivo dirigir a investigação dos estudantes; um contexto autêntico capaz de engajar os estudantes, de preferência relacionado a um problema real" (Bacich; Holanda, 2020, p. 7).

Esse dado sugere que, na maioria das oficinas maker analisadas, os "problemas" são predeterminados e prescritos pelos instrutores, com soluções potencialmente guiadas ou pré-estruturadas. Isso compromete o engajamento dos estudantes no processo. Os poucos casos de resolução autêntica de problemas (8,1%) podem representar atividades mais avançadas ou grupos com maior maturidade no processo criativo. Tal cenário aponta para uma tensão entre a expectativa de promover o protagonismo dos estudantes e a prática de oferecer problemas predeterminados, possivelmente devido à falta de capacitação para a proposição de desafios abertos ou à priorização da conclusão de atividades dentro de um tempo limitado.

A análise dos dados referentes à **comunicação e disseminação** do conhecimento revela uma predominância significativa de práticas coletivas, com 72,2% categorizados como "Grupo", em contraposição a 27,8% classificadas como "Individual". Esses resultados indicam que, no contexto investigado, a socialização dos conhecimentos e a apresentação dos resultados tendem a ocorrer preferencialmente em formato colaborativo.

Imagem 4 – Apresentação do produto por dois educandos.



Fonte: Práticas registradas no padlet (2024).

A análise das dimensões da **Competência 5 da BNCC** nas atividades maker revela que, embora o uso de tecnologias (31,2%) e a criação (17,6%) sejam desenvolvidos em parte significativa das práticas, a compreensão crítica (1,5%) apresenta incidência marginal, evidenciando um desequilíbrio no desenvolvimento integral das competências tecnológicas. A elevada proporção de registros não classificáveis (N/A - 49,7%) sugere fragilidades tanto na documentação quanto no planejamento das oficinas, indicando que quase metade das atividades não explicita claramente sua relação com as competências da BNCC.

A tecnologia educacional, como a robótica, está disponível para que novas proposições de aprendizagem sejam propostas, independentemente do nível de ensino, bastando estar de acordo com o contexto educacional e possuir uma intencionalidade pedagógica. [...] fica claro que nossos estudantes anseiam por mudanças e estão abertos a novas aprendizagens. Porém, para isso, é fundamental adotar propostas motivadoras, desafiadoras e mediadas, incorporando tecnologias educacionais como a robótica, pois propostas como essa levam em consideração as experiências prévias dos estudantes, proporcionando-lhes motivação e atribuindo significado às aprendizagens construídas. Além disso, elas oferecem novas formas de interação, experiências de vida enriquecedoras e oportunidades para o desenvolvimento de habilidades, competências encorajando os estudantes a se desenvolverem e acreditarem nos seus propósitos de vida (Arusievicz; Raabe; Vacca, 2024, p. 485).

Os resultados sugerem oportunidades para fortalecer a articulação entre as práticas maker e as dimensões da competência tecnológica, especialmente no que diz respeito ao estímulo à reflexão crítica sobre o uso das tecnologias. Esse aspecto é importante para ampliar o potencial formativo desses espaços, contribuindo para uma educação mais conectada à cultura digital.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar em que medida as práticas desenvolvidas nos espaços maker do turno inverso estão alinhadas à Competência 5 da BNCC, que visa desenvolver nos estudantes a capacidade de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, ética e reflexiva. Os resultados indicam que, embora existam atividades criativas e tecnológicas, como o uso de Scratch, impressão 3D e desmontagem de lixo eletrônico, ainda há limitações significativas. Por exemplo, muitas oficinas priorizam a reprodução de modelos pré-definidos (como montagens em Lego ou cópias no Minecraft) em vez de estimular a resolução autêntica de problemas ou a criação tecnológica crítica. Além disso, há pouca integração entre materiais analógicos (sucata, tintas) e digitais, perdendo oportunidades de desenvolver a competência de forma mais ampla.

Uma das limitações observadas refere-se ao protagonismo dos estudantes na definição dos problemas. Em grande parte das oficinas, os desafios foram previamente estruturados pelos instrutores (como montar um tapete com Lego ou um catavento), o que pode restringir o desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico. Ainda que essas atividades contribuam para o domínio técnico e a familiarização com os materiais, há espaço para ampliar a autonomia dos estudantes na formulação de problemas e na busca por soluções. Além disso, nas criações artísticas (como pintura ou modelagem), nem sempre se estabelece uma conexão explícita com as tecnologias digitais, o que representa uma oportunidade de fortalecer o alinhamento com a Competência 5 da BNCC.

Adicionalmente, uma limitação inerente à metodologia adotada reside na ausência da triangulação com a perspectiva dos estudantes e com a análise direta dos resultados de aprendizagem. Embora a análise das postagens dos instrutores ofereça insights valiosos sobre as práticas pedagógicas e os desafios da implementação maker, a incorporação de dados como entrevistas com alunos, questionários de percepção ou rubricas de avaliação de projetos poderia enriquecer significativamente a compreensão sobre o impacto real dessas atividades no desenvolvimento da Competência 5 da BNCC. Este é um caminho promissor para futuras pesquisas, visando aprofundar a validação dos achados e a efetividade das propostas maker.

Como possibilidades de aprimoramento, sugere-se: (1) revisar o formato das oficinas para que os estudantes tenham mais oportunidades de identificar problemas reais e propor soluções tecnológicas, favorecendo o desenvolvimento da dimensão “criar” da BNCC; (2) explorar de forma mais intencional a integração entre diferentes materiais (como sucata, Lego e componentes eletrônicos), promovendo conexões entre o físico e o digital; e (3) realizar capacitações dos mediadores mais focadas no estímulo à criação não apenas a reprodução. Porém, cabe ressaltar que, todo esse cenário faz parte do processo natural de amadurecimento da implementação de uma abordagem maker nos espaços educativos, onde o contexto analisado deu-se nos anos de 2023 e 2024, em que estava-se a implementar a abordagem maker. Observa-se que, apesar das limitações identificadas, há um avanço significativo na oferta de atividades que estimulam o refletir e o pensamento crítico, elementos centrais da Competência 5 da BNCC. A presença de tecnologias como Scratch, impressão 3D e desmontagem de eletrônicos já representa um passo importante, mas é preciso ir além da simples reprodução de modelos.

Por fim, embora o espaço maker analisado ofereça infraestrutura e variedade de recursos, é necessário permanecer atento e constantemente realizar revisões nas metodologias e formações dos profissionais que atuam em espaços maker para que as atividades realmente

desenvolvam as habilidades previstas na Competência 5. Isso inclui desde a formulação de problemas abertos até a documentação reflexiva dos processos pelos estudantes, garantindo que o "aprender fazendo" seja também um "aprender pensando". Caso contrário, o potencial disruptivo desses ambientes continuará subutilizado, restrito a atividades manuais sem aprofundamento tecnológico ou crítico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.; SILVA, A.; SANTOS, C.; SOUZA, E. Espaço Maker nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Possibilidades e Desafios Vivenciados por Estudantes de Graduação do Curso de Engenharia. In: **WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA**, 24., 2018, Porto Alegre. *Anais [...]*. Porto Alegre: SBC, 2018. p. 305-314. DOI: 10.5753/cbie.wie.2018.305.

ARUSIEVICZ, F. C. **Aprendizagem maker nas escolas: a importância do pensar da gestão escolar para a otimização das ações educativas maker**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

ARUSIEVICZ, F.; PEREZ, A.; BERTAGNOLLI, S. C. Espaço maker educacional e a gestão escolar. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 11, n. 2, 2022. DOI: 10.35819/tear.v11.n2.a6274. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/6274>. Acesso em: 23 maio 2025.

ARUSIEVICZ, F. C.; BERTAGNOLLI, S. de C.; PERES, A. Desafios e oportunidades na implementação da cultura maker nas escolas. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 32, p. e15995, 2025. DOI: 10.5335/rep.v32.15995. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/15995>. Acesso em: 4 ago. 2025.

ARUSIEVICZ, F. C.; MAJDENBAUM, R.; LOCATELLI, E. L. Oficina maker com Gogo Board: robótica, programação e criatividade. In: **SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC)**. *Anais do [...]*. Porto Alegre: SBC, 2023. p. 1-21. DOI: 10.5753/sbc.13160.8.1. Disponível em: <https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/book/131>. Acesso em: 4 ago. 2025.

ARUSIEVICZ, F. C.; RAABE, A.; VACCA, C. M. Torneio de robótica da EJA: despertando interesses e oportunizando a aprendizagem prática. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 476–486, 2024. DOI: 10.22456/1679-1916.141589. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/141589>. Acesso em: 4 ago. 2025.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

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

BLIKSTEIN, P. Ferramentas tecnológicas devem ser usadas quando há um propósito pedagógico e não porque são novas ou modernas. **Nova Escola**, 2025. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/20717/paulo-blikstein-ferramentas-tecnologicas-devem-ser-usadas-quando-ha-um-proposito-pedagogico-e-nao-porque-sao-novas-ou-modernas>. Acesso em: 19 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 23 maio 2025.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. (Org.). **A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 295-316.

LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. In: DENZIN, N.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage, 2000. p. 163-188.

MAJDENBAUM, R. **Avaliação do potencial pedagógico de artefatos de robótica educacional a partir de uma perspectiva construcionista de aprendizagem**. 2024.

Dissertação (Mestrado Profissional em Informática na Educação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024.

MARTINEZ, S. L.; STAGER, G. **Invent to learn: Tinkering, and engineering in the classroom**. Torrance: Constructing Modern Knowledge Press, 2013.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.

SILVA, R. B.; MERKLE, L. E. Perspectivas educacionais FabLearn: conceitos e práticas maker no Brasil. In: CONFERÊNCIA FABLEARN BRASIL, 1., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 2016. p. 5. Disponível em: http://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_159-2.pdf. Acesso em: 4 ago. 2025.