

Da Teoria à Prática: Trilhas de Aprendizagem Mão na Massa que Conectam a Matemática Escolar ao Cotidiano

Letícia Mattos dos Anjos¹, Mauro Lúcio Franco²
PROFMAT UFVJM, Teófilo Otoni, MG

Resumo. A Matemática influencia diretamente o cotidiano da sociedade. No entanto, seu ensino enfrenta desafios significativos, com muitos estudantes percebendo-a como abstrata, desconectada da realidade e irrelevante para suas vidas, o que resulta em angústia e altas taxas de reprovação. Para enfrentar esses desafios, adotou-se uma metodologia exploratória e qualitativa que visou entender essas dificuldades e identificar estratégias eficazes. Os resultados obtidos na pesquisa fundamentaram o desenvolvimento do livro didático "Da teoria à prática: como evidenciar a Matemática no cotidiano por meio de projetos mão na massa". Inspirado nas contribuições de educadores e pesquisadores como Froebel, Piaget, Dewey, Papert e Resnick, o livro adota uma abordagem mão na massa, baseada na Cultura *Maker*, para introduzir trilhas de aprendizagem — sequências estruturadas de atividades que evidenciam a presença de conceitos matemáticos no cotidiano dos alunos. As propostas das trilhas, além de desenvolverem as habilidades delineadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estimulam a criatividade, a colaboração e o uso consciente de tecnologias digitais. A elaboração desse livro envolveu a criação do conteúdo textual, a gravação de vídeos explicativos sobre as ferramentas tecnológicas recomendadas, como *Scratch*, *Makey Makey* e *Micro:bit*, acessíveis via QR codes distribuídos ao longo do livro, e o desenvolvimento de ilustrações, para enriquecer a experiência de aprendizagem e maximizar o engajamento dos leitores. Após a elaboração do conteúdo, foram realizados testes práticos das atividades propostas, seguidos de ajustes conforme necessário. O processo de publicação foi iniciado com a Editora Dialética, onde o manuscrito foi submetido ao comitê editorial, que após avaliação, aprovou a publicação do livro nos formatos físico e digital, visando atingir um público mais amplo. Atualmente, o livro está na fase de editoração, que envolve a organização final do conteúdo, diagramação e preparação para a publicação. A divulgação e venda do livro ocorrerão através do site da editora e em diversos outros marketplaces, garantindo ampla disponibilidade para educadores e instituições educacionais. A publicação deste livro visa dar suporte aos professores de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental na implementação de propostas que conectem teoria e prática. Portanto, espera-se que o produto desenvolvido incentive um processo de ensino-aprendizado ativo e contextualizado, contribuindo para um ensino de Matemática mais relevante e alinhado às demandas do século XXI.

Palavras-chave. Cultura Maker, Trilhas de aprendizagem, Educação Matemática, Aprendizagem mão na massa, Tecnologias digitais na educação.

1 Introdução

A Matemática, descrita por Boaler (2019) como uma disciplina bela, envolvente e criativa, permeia todos os aspectos da vida ao nosso redor, ajudando a desvendar padrões na natureza, na arte e na tecnologia, além de impulsionar avanços científicos e médicos.

No entanto, o ensino de Matemática enfrenta desafios significativos nas instituições escolares. Segundo D'Ambrosio (2012), muitos alunos percebem a Matemática como uma disciplina distante

¹leticia.mattos@ufvjm.edu.br

²ml.franco@ufvjm.edu.br

e irrelevante para suas vidas, o que resulta em desinteresse, angústia, frustração, baixo desempenho acadêmico e altas taxas de reprovação.

Essa desconexão entre os conceitos matemáticos ensinados e suas aplicações práticas cotidianas é uma barreira significativa que precisa ser superada. Para D'Ambrosio (2012), é essencial que o ensino seja ajustado para se conectar à vida cotidiana dos estudantes, utilizando estratégias dinâmicas e contextualizadas que despertem o interesse dos alunos. Boaler (2018), sugere que a Matemática seja transformada de uma disciplina puramente escolar para uma que seja real e conectada ao cotidiano.

Nesse contexto, a Cultura Maker se destaca como uma abordagem promissora para atender a essa necessidade, ao valorizar a construção de projetos práticos que conectam teoria e prática. Segundo Azevêdo (2019), essa integração pode revitalizar o ensino da Matemática, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo.

No entanto, Boaler (2018) observa que muitos educadores enfrentam dificuldades ao tentar implementar atividades que integrem a Matemática teórica com a prática. Essas dificuldades são reforçadas, como destacam Silva *et al.* (2019), pela necessidade de dedicação adicional e adaptação a novos métodos de ensino. Além disso, Souza (2021) complementa que a limitação de tempo é um dos principais fatores que desmotivam os professores a adotar atividades Maker, devido à exigência de estudo, planejamento e preparação.

Considerando esses desafios, torna-se evidente a necessidade de fornecer aos professores da educação básica atividades e propostas didáticas baseadas na Cultura Maker que tornem a Matemática mais significativa para os alunos.

Diante desse cenário, o objetivo geral é desenvolver um produto educacional, fundamentado na Cultura Maker, com atividades voltadas para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, que evidencie a aplicabilidade dos conceitos matemáticos no cotidiano.

2 Metodologia

Este estudo caracteriza-se como pesquisa aplicada, pois busca gerar conhecimentos práticos que facilitem a implementação da Cultura Maker, com o objetivo de evidenciar a relevância dos conteúdos matemáticos no cotidiano dos alunos. Em relação à abordagem, adota-se uma pesquisa qualitativa, focada em dados descritivos que não podem ser quantificados. Além disso, trata-se de uma pesquisa exploratória, dedicada à investigação da integração entre a Cultura Maker e a Matemática.

O processo metodológico iniciou-se com a definição do tema, seguida pela estruturação do problema de pesquisa, formulação da justificativa e delineamento dos objetivos, o que estabeleceu a base para o desenvolvimento do estudo. Em seguida, na segunda fase, foram coletados dados documentais por meio da análise de documentos normativos, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com o objetivo de compreender as diretrizes educativas e identificar os conteúdos programáticos e habilidades relacionadas à Matemática para o sexto ano do Ensino Fundamental. Posteriormente, foi realizada uma revisão de literatura abrangente, envolvendo a análise crítica de livros, artigos científicos e dissertações, a fim de aprofundar o entendimento sobre a Educação Matemática, a aprendizagem prática e as tecnologias digitais na educação. Na fase seguinte, os principais temas de Matemática para o sexto ano foram selecionados, e contextos cotidianos nos quais esses conceitos matemáticos se aplicam foram identificados, estabelecendo conexões diretas entre o conteúdo programático e a realidade dos alunos.

A fase final centrou-se no desenvolvimento do produto educacional — um livro didático que combina textos explicativos com propostas de atividades, vídeos tutoriais sobre ferramentas tecnológicas recomendadas no conteúdo e ilustrações geradas por Inteligência Artificial, tornando a experiência de aprendizagem mais enriquecedora. Após a elaboração do conteúdo, as atividades

foram submetidas a testes práticos para garantir sua eficácia, seguidos de ajustes e revisão ortográfica. A obra foi submetida à Editora Dialética e está na fase final de editoração, com o lançamento aprovado para as versões física e digital.

3 Resultados e Discussão

O produto educacional desenvolvido como resultado da pesquisa é o livro didático intitulado "Da teoria à prática: como evidenciar a Matemática no cotidiano por meio de projetos mão na massa".

Composto por doze capítulos, o livro busca integrar conceitos matemáticos ao cotidiano dos alunos por meio de atividades práticas baseadas na Cultura Maker.

O primeiro capítulo introduz a importância da Matemática tanto na educação quanto na vida cotidiana. Apesar de sua relevância, a Matemática muitas vezes causa frustração devido aos métodos tradicionais de ensino. Neste capítulo, explora-se a evolução da disciplina, desde suas origens práticas até sua transformação em ciência abstrata, discutindo a necessidade de um ensino alinhado às demandas contemporâneas. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é apresentada como uma diretriz essencial, destacando-se a crítica à desconexão entre o ensino matemático e suas aplicações no mundo real. No segundo capítulo, é destacada a relevância da aprendizagem centrada no fazer, influenciada por renomados educadores, como Froebel, que destacou a importância do brincar ao fundar o primeiro jardim da infância; Piaget, que defendeu a construção ativa do conhecimento; Dewey, que promoveu a aprendizagem prática; Papert, que introduziu a Teoria Construcionista e o uso de computadores na educação; e Resnick, que ampliou essas ideias com a Aprendizagem Criativa, focando em projetos colaborativos e lúdicos. Além disso, a Cultura Maker é apresentada, abordando sua origem, benefícios e aplicação no contexto educacional.

O terceiro capítulo aborda como as tecnologias digitais, quando utilizadas de maneira consciente, podem ser integradas à educação para enriquecer a aprendizagem. Nele, são apresentados recursos tecnológicos como *Scratch*, *Makey Makey* e *Micro:bit*, que, como resultado da pesquisa, foram identificados como possibilidades para serem utilizados em propostas fundamentadas na Cultura Maker.

O quarto capítulo é dedicado à apresentação das trilhas de aprendizagem, que integram a Cultura Maker com conceitos matemáticos. Nesse capítulo, são detalhadas a estrutura dessas trilhas, seus objetivos, as habilidades que visam desenvolver, além de uma breve apresentação de cada uma delas.

Cada um dos oito capítulos subsequentes do livro é dedicado a uma trilha de aprendizagem distinta, constituída por sequências estruturadas de atividades educativas projetadas para guiar os estudantes em um processo contínuo de aprendizado.

Essas trilhas de aprendizagem visam integrar conceitos matemáticos ao cotidiano de forma significativa, alinhadas às habilidades da BNCC, além de desenvolver criatividade, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas entre os estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental.

As trilhas são organizadas em três etapas principais: ativação, momento mão na massa e fechamento. A fase de ativação apresenta um texto introdutório que contextualiza o tema e propõe perguntas para estimular a curiosidade e o envolvimento dos alunos, fornecendo uma base sólida para as atividades subsequentes. No momento mão na massa, os estudantes são incentivados a explorar a questão norteadora por meio de atividades práticas e criativas, orientadas para alcançar os objetivos propostos. O fechamento das trilhas proporciona uma oportunidade de reflexão sobre as atividades realizadas, consolidando o aprendizado e reforçando as conexões entre teoria e prática. As trilhas também incluem a "Sessão Pipoca" com sugestões de filmes, e uma seção de "Curiosidade", que oferecem informações adicionais relevantes para ampliar o aprendizado.

A primeira trilha do livro, intitulada "Mensagens secretas", explora a relevância dos números primos na criptografia moderna, buscando tornar o tema mais acessível e compreensível para os alunos. A trilha começa com atividades que contextualizam a necessidade histórica de proteger informações confidenciais. Um exemplo é a utilização de esteganografia, onde os alunos aprendem a esconder mensagens por meio de métodos simples, como o uso de suco de limão para criar "tinta invisível". Além disso, a segunda atividade envolve a criação de um disco de ciframento, inspirado na Cifra de César, um método de criptografia por substituição. A trilha guia os alunos através do desenvolvimento prático dessas técnicas, levando-os a perceber as limitações de métodos antigos e introduzindo conceitos de criptografia moderna, como o algoritmo RSA, baseado em números primos. Para finalizar, a trilha inclui uma reflexão sobre a importância da segurança da informação nos dias de hoje, desde senhas de redes sociais até a criptografia utilizada em comunicações digitais. A "Sessão Pipoca" propõe o filme "O Jogo da Imitação" para que os alunos possam visualizar a relevância histórica e prática da criptografia.

A segunda trilha, chamada "Passos métricos", é centrada na medição de comprimentos, um conceito fundamental que evoluiu desde os métodos primitivos até o Sistema Internacional de Unidades (SI). Nesta trilha, os alunos são desafiados a construir um pedômetro, dispositivo que mede a distância percorrida com base na contagem de passos. A atividade permite que os estudantes relacionem conceitos de medição ao seu próprio ambiente escolar, calculando perímetros e áreas de locais como o pátio da escola. Além disso, os alunos são incentivados a refletir sobre as vantagens e desvantagens dos métodos antigos de medição em comparação com as tecnologias modernas, desenvolvendo uma compreensão mais ampla sobre a evolução das ferramentas de medição. A reflexão final propõe uma discussão sobre a precisão das medidas e a relevância das unidades padronizadas no mundo contemporâneo.

A terceira trilha, "Calculadora térmica", aborda o conceito de temperatura, incentivando os alunos a explorar suas aplicações práticas no cotidiano. As atividades práticas incluem a construção de um termômetro funcional e o desenvolvimento de um conversor de temperaturas, capaz de transformar valores entre as escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Ao final, os estudantes também programam um sistema para monitorar a variação térmica ao longo de determinado período, promovendo uma compreensão mais clara sobre como as mudanças de temperatura afetam atividades diárias, desde a escolha de roupas adequadas até as implicações em áreas como saúde e agricultura. A reflexão proposta na trilha destaca a importância de compreender a temperatura para a tomada de decisões informadas, mostrando a relevância desse conceito em diversas esferas da vida.

A quarta trilha, "Tempo sustentável", trata da grandeza tempo e suas implicações na promoção de práticas sustentáveis. As atividades práticas incluem a criação de um sistema automatizado para o gerenciamento eficiente de recursos hídricos, relacionando conceitos de tempo com o controle e otimização do uso da água. Além disso, os alunos desenvolvem um jogo interativo que visa sensibilizar para a importância de práticas sustentáveis na gestão de recursos naturais. A trilha destaca como a medição do tempo influencia as escolhas e comportamentos diários, incentivando os estudantes a refletir sobre a responsabilidade ambiental e a gestão consciente dos recursos.

A quinta trilha, "Espelho, espelho meu", aborda conceitos geométricos por meio da reflexão em espelhos. Os alunos realizam atividades práticas que investigam como a alteração de ângulos afeta a quantidade de reflexos e estudam os polígonos formados por reflexos em espelhos associados. Essa trilha destaca a importância da geometria no cotidiano, evidenciando como a reflexão de imagens em espelhos pode ser usada para explicar propriedades geométricas, além de estimular a observação e análise crítica sobre como esses conceitos se aplicam na vida real.

A sexta trilha, "Opiniões clicáveis", investiga o papel da estatística na coleta e análise de dados do cotidiano. A atividade central consiste na criação de um cartaz interativo, utilizando o recurso Makey Makey, para realizar uma pesquisa sobre um tema relevante de interesse dos alunos, permitindo a coleta e a análise de dados de forma dinâmica e tecnológica. Essa trilha reforça

a importância da estatística como ferramenta essencial para tomar decisões informadas, além de evidenciar como os dados analisados podem orientar ações, como campanhas de conscientização, a partir dos resultados da pesquisa.

A sétima trilha, intitulada "Acaso previsível", trata de conceitos de probabilidade, relacionando os resultados de experimentos aleatórios com a teoria probabilística. Os alunos constroem um dado eletrônico e um dispositivo para análise de lançamentos de moedas, com o objetivo de verificar como os resultados experimentais se alinham com a teoria. A trilha proporciona uma compreensão mais profunda sobre o papel da probabilidade em eventos do cotidiano, permitindo que os alunos investiguem como esse conceito é utilizado em jogos de azar e outras situações do dia a dia.

Por fim, a oitava trilha, "Sinfonia numérica", estabelece uma relação entre Matemática e música, mostrando como as frequências sonoras, notas e escalas se conectam a conceitos matemáticos. Durante a trilha, os alunos têm a oportunidade de investigar a Matemática por trás da música e criar um instrumento tecnológico funcional. O foco final da trilha é destacar a importância das frações na teoria musical, evidenciando como conceitos matemáticos são fundamentais para a criação e a compreensão da música. Essa trilha oferece uma abordagem prática e criativa, permitindo aos alunos aplicar o conhecimento matemático em um contexto significativo e culturalmente relevante.

4 Considerações Finais

Ao relacionar a Cultura Maker com o ensino de Matemática e identificar recursos tecnológicos adequados, a pesquisa contribuiu para o desenvolvimento e publicação do livro didático "Da teoria à prática: como evidenciar a Matemática no cotidiano por meio de projetos mão na massa".

Uma das principais vantagens desse material desenvolvido está em sua adaptabilidade, que permite que as trilhas de aprendizagem sejam facilmente modificadas para se ajustarem a diferentes contextos educacionais. Embora o livro ofereça soluções para os desafios propostos, sua essência reside em incentivar os alunos a explorar diferentes ideias, promovendo o desenvolvimento de sua autonomia e criatividade.

Outro aspecto relevante é a flexibilidade das propostas em relação aos recursos disponíveis nas escolas. A Cultura Maker valoriza a criatividade e a inovação, promovendo o uso de materiais acessíveis e recicláveis, além de tecnologias digitais. Dessa forma, os professores têm a autonomia para ajustar as atividades do livro às realidades específicas de suas salas de aula.

Além de suas contribuições específicas para o ensino de Matemática, o livro também pode ser utilizado como um recurso para a formação de professores que desejam compreender e implementar a Cultura Maker em suas práticas pedagógicas, oferecendo respaldo teórico de educadores que defendem a aprendizagem centrada no fazer, com explicações objetivas e acessíveis.

Para os alunos, o livro desenvolvido tem o potencial de proporcionar uma experiência de aprendizagem significativa. Ao evidenciar que os conceitos estudados em sala de aula não são apenas abstrações, mas elementos intrinsecamente ligados a temas presentes em seu cotidiano, o livro pode aumentar o interesse dos estudantes pelo conteúdo matemático. Além de facilitar a compreensão dos conteúdos, as propostas mão na massa estimulam o desenvolvimento de habilidades essenciais, como criatividade, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas. Ademais, ao incentivar a incorporação consciente de tecnologias digitais, o produto estimula os alunos a desenvolver competências que podem ser relevantes para suas futuras carreiras, em um mercado de trabalho cada vez mais tecnológico.

Futuras pesquisas podem abordar a aplicação das trilhas em diferentes contextos escolares, especialmente em escolas públicas, com o objetivo de democratizar o acesso e expandir o alcance dessa abordagem educacional, ampliando o impacto positivo da integração da Cultura Maker no ensino de Matemática. Além disso, a relevância e o potencial dos temas abordados no livro indicam a necessidade de dar continuidade a este trabalho, com a possibilidade de desenvolver e publicar

livros didáticos voltados para os anos subsequentes, cada um alinhado aos objetivos curriculares de cada etapa educacional.

Em suma, o produto desenvolvido visa enriquecer o ensino e contribuir para uma educação mais relevante e alinhada às necessidades atuais. Espera-se, portanto, que este trabalho inspire outros professores a adotar abordagens mais práticas em suas aulas, promova uma aprendizagem mais significativa para os alunos e contribua para a evolução do ensino da Matemática.

Referências

- [1] L. S. Azevêdo. “Cultura Maker: Uma nova possibilidade no processo de ensino e aprendizagem”. Dissertação (Mestrado em Inovação em Tecnologias Educacionais). Dissertação de mestrado. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019. URL: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/28456> (acesso em 29/09/2024).
- [2] J. Boaler. **Mentalidades Matemáticas: estimulando o potencial de estudantes por meio da Matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018.
- [3] J. Boaler. **O Que a Matemática Tem a Ver com Isso?: Como Professores e Pais Podem Transformar a Aprendizagem da Matemática e Inspirar Sucesso**. Porto Alegre: Penso, 2019.
- [4] U. D’Ambrosio. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23. ed. Campinas: Papirus, 2012.
- [5] M. Resnick. **Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Porto Alegre: Penso, 2020.
- [6] K. Silva et al. “A Cultura Maker no ensino médio potencializando o aprendizado da Matemática”. Em: **Seminário internacional de educação, tecnologias e sociedade: Ensino híbrido**. Rio Grande do Norte, 2019.
- [7] L. Souza. **A Cultura Maker na educação: perspectivas para o ensino e a aprendizagem de Matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. 67 f. Valparaíso, 2021.