

X ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



Diálogo e Alteridade: a potência da horizontalidade entre escola e universidade

Montes Claros – Minas Gerais

Outubro/novembro de 2024

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

MATEMÁTICA E CULTURA MAKER: possibilidades para o Ensino e Aprendizagem

Ladislene Amorim Rocha Cunha¹

Marli Regina dos Santos²

RESUMO

Esta comunicação apresenta uma proposta de pesquisa que visa investigar as possibilidades de ensino e aprendizagem, particularmente da matemática, no desenvolvimento de projetos pedagógicos embasados na cultura maker, junto a uma turma de Ensino Fundamental (séries finais), com foco no trabalho interdisciplinar. O objetivo é evidenciar os saberes e habilidades envolvidos, bem como os percursos trilhados pelos alunos. A cultura maker é apresentada como um caminho viável para o trabalho pedagógico, podendo contribuir para o processo de ensino e aprendizagem por meio de uma abordagem contextualizada e utilizando recursos diversos, como materiais recicláveis. A proposta visa compreender como a cultura maker, no contexto de projetos interdisciplinares, pode mobilizar conhecimentos diversos, matemáticos ou não, e fomentar a interrelação entre saberes nos processos de ensino e de aprendizagem escolar.

Palavras-chave: Cultura Maker. Ensino e Aprendizagem. Tecnologias.

INTRODUÇÃO

Minha trajetória pessoal e profissional, marcada pelo fascínio pela educação e pelas tecnologias, começou ainda na infância, antes de meu interesse específico pela matemática. O envolvimento com jogos e computadores, proporcionado pela administração de uma Lan House por minha mãe, foi o ponto de partida para uma conexão mais profunda com o tema. Durante o Ensino Médio, ao cursar Eletroeletrônica no SENAI, percebi como a matemática estava intrinsecamente

¹ Mestranda da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). E-mail ladisleneamorimrochacunha@gmail.com

² Docente da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). E-mail marli.santos@ufop.edu.br

conectada com as práticas e teorias dessa área, diferente da abordagem mecanizada que conheci na escola. Essa experiência despertou em mim o desejo de entender e explorar a interdisciplinaridade da matemática em sua conexão com outras áreas, o que tem também guiado minha carreira como docente.

Ao ingressar no curso de Licenciatura em Matemática, minha motivação inicial estava voltada para a estabilidade financeira, mas o contato com a prática docente, especialmente ao conciliar o ensino com minha atuação na área de Segurança do Trabalho, ampliou minha compreensão sobre as inúmeras aplicações da matemática. Percebi que a matemática estava presente em diferentes áreas de atuação, como na análise de riscos e no monitoramento ambiental, o que reforçou minha visão interdisciplinar e contextualizada da Educação Matemática. Minha experiência como docente na Educação Básica e participação em projetos interdisciplinares, como no Programa de Interação em São Joaquim de Bicas, Minas Gerais, reforçou minha convicção de que a matemática, quando aplicada de forma contextualizada, pode ser uma importante ferramenta de transformação educacional. Nesse contexto, tive a oportunidade de integrar matemática, tecnologia e a realidade local dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e prática.

A busca por uma atuação docente mais inovadora e integrada levou-me a explorar novas abordagens ligadas às tecnologias, visando potencializar o aprendizado por meio da prática e da experimentação. O uso de tecnologias, em abordagens interdisciplinares nas quais diferentes saberes são demandados, me permitiu proporcionar aos alunos uma experiência educacional mais dinâmica e relevante. Essa trajetória, permeada por desafios e descobertas, culminou em minha decisão de ingressar no mestrado em Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), visando desenvolver um projeto de pesquisa, aqui focado, que visa investigar as possibilidades interdisciplinares da cultura maker para a Educação Matemática, integrando tecnologias e práticas pedagógicas que articulam saberes diversos.

A proposta de pesquisa aqui apresentada visa, assim, compreender possibilidades para o ensino e aprendizagem, articulando tecnologias, cultura maker e saberes diversos. A seguir, apresentamos as concepções que permeiam a cultura maker.

A Cultura Maker e o Ensino da Matemática

Dougherty (2016) propõe que *"O movimento maker é uma revolução cultural que incentiva as pessoas a se tornarem criadoras, e não apenas consumidoras de tecnologia, impulsionando a inovação em diversas áreas"*. Bacich e Morán (2018), direcionando para o ensino, compreendem que *"A cultura maker propõe uma nova forma de aprender, onde o foco está em colocar a mão na massa, criando, experimentando e aprendendo com os erros"*.

A cultura maker tem raízes históricas na inovação e evoluiu significativamente nas últimas décadas do século XX, com o avanço das tecnologias digitais e do movimento de compartilhamento on-line. Essa cultura, baseada no modelo "faça você mesmo" (Do It Yourself - DIY) incentiva a criação prática, a reciclagem e o reaproveitamento de materiais. Com o surgimento de novas tecnologias, como impressoras 3D, e a criação de hackerspaces (espaço comunitário de desenvolvimento de projetos), a cultura maker se expandiu globalmente, especialmente após o lançamento da revista *Make* (revista norte americana com foco em DIY) em 2005.

No âmbito do ensino, o movimento maker está diretamente relacionado com a metodologia STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), na qual se busca trabalhar diferentes habilidades consideradas importantes na atualidade. De acordo com Silva et al. (2017)

A metodologia STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) oferece uma abordagem interdisciplinar que visa preparar os alunos para os desafios do século XXI, incentivando a criatividade e a solução de problemas (Silva et al., 2017, p. 41).

Assim, no campo educacional, a cultura maker ganhou relevância ao ser integrada com a metodologia STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), promovendo a aprendizagem interdisciplinar e prática que incentiva o aprendizado ativo e a resolução de problemas reais, permitindo que os alunos

internalizem conceitos matemáticos e científicos de maneira mais aprofundada. Ao aplicarem seus conhecimentos em contextos práticos, como na construção de projetos, os estudantes desenvolvem habilidades críticas e criativas, além de um maior apreço pela matemática e por outras disciplinas. Conforme Miskulin (2003),

A utilização de metodologias alternativas no ensino de matemática, como a construção de objetos e a exploração de tecnologias, contribui significativamente para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo dos estudantes (Miskulin, 2003, p. 23).

A matemática está presente em diferentes áreas da vida e seu ensino deve ser adaptado para torná-la alinhada com o mundo contemporâneo. A cultura maker, ao ser associada à Educação Matemática, possibilita um aprendizado mais dinâmico onde os alunos assumem o protagonismo, tornam-se mais autônomos e reflexivos, promovendo um ensino transformador.

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e a Cultura Maker têm sido vistas como uma abordagem promissora para o ensino da Matemática, principalmente ao oferecer oportunidades de aprendizagem prática e interdisciplinar. Com os avanços tecnológicos há um potencial para se transformar o ensino por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que podem tornar o processo educacional mais dinâmico e interativo, facilitando a aprendizagem de conceitos matemáticos. Borba e Penteado (2010) argumentam que, apesar das tecnologias estarem presentes no cotidiano dos estudantes, elas ainda desempenham um papel limitado nas salas de aula, em parte devido à formação dos professores que não foram preparados para integrar essas ferramentas de maneira eficaz. De acordo com Borba (2012),

As tecnologias podem modificar o modo de estar e produzir conhecimento, contribuindo para uma nova cultura escolar na qual os alunos, de maneira mais ativa, têm oportunidades de trocar experiências e estabelecer um contato mais dinâmico com a matemática (Borba, 2012, p. 78).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) prevê a incorporação da tecnologia na educação para atender às demandas sociais e preparar os alunos para "[...] vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social"

(BRASIL, 1996). Programas federais têm promovido o uso de tecnologias digitais nas escolas, criando novas possibilidades para o ensino de Matemática (Castro-Filho, Freire e Castro, 2017). Contudo, o uso das TDIC ainda é limitado e muitas vezes as tecnologias são aplicadas apenas para repetir conteúdos tradicionais, sem explorar seu potencial de inovação (Silveira, Laurino e Novello, 2017). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância das tecnologias no desenvolvimento de habilidades matemáticas, como o uso de planilhas eletrônicas e aplicativos de geometria dinâmica (BRASIL, 2017). De acordo com a BNCC

O trabalho com tecnologias digitais de informação e comunicação, especialmente planilhas eletrônicas, aplicativos de geometria dinâmica, calculadoras, entre outros, favorece a construção de conceitos e o desenvolvimento de habilidades matemáticas (BRASIL, 2017, p. 280).

Conforme sugere D'Ambrosio (1996), a exploração de diferentes tecnologias em sala de aula pode desenvolver a criatividade e ajudar os alunos a se tornarem protagonistas do próprio aprendizado. A Cultura Maker pode contribuir neste aspecto ao estimular a criação de projetos práticos que integrem conteúdos matemáticos e tecnológicos, promovendo uma aprendizagem significativa.

Para Machado e Zago (2020)

"A cultura maker, integrada à Educação Matemática, possibilita uma abordagem mais prática, que favorece a compreensão de conceitos abstratos por meio da experimentação e da construção de protótipos." (Machado & Zago, 2020, p. 67).

A incorporação da Cultura Maker e das TIC no ensino de Matemática não apenas contribui para o aprendizado dos conteúdos formais, mas também permite que os alunos desenvolvam habilidades cruciais para o século XXI, como resolução de problemas, colaboração e pensamento crítico. Por fim, abordagens que integram matemática, tecnologia e criatividade estão alinhadas às demandas educacionais contemporâneas, podendo favorecer um ensino mais inclusivo, dinâmico e conectado com a realidade dos alunos.

METODOLOGIA DA PESQUISA ANUNCIADA

O projeto de pesquisa aqui apresentado adota uma abordagem qualitativa de caráter fenomenológico, visando compreender as experiências vivenciadas pelos participantes no contexto do ensino e aprendizagem da Matemática por meio da cultura maker. Para D'Ambrosio (2004) a pesquisa qualitativa emergiu como uma alternativa potente para explorar as nuances e subjetividades envolvidas nos processos educativos, especialmente diante da predominância histórica da pesquisa quantitativa na Educação Matemática.

Essa abordagem permite captar as percepções, interpretações e significados atribuídos pelos sujeitos envolvidos, oferecendo um olhar mais aprofundado sobre as dinâmicas de ensino e aprendizagem. Segundo Bicudo (2000), a fenomenologia busca descrever os fenômenos tal como se manifestam, recusando pressupostos teóricos preestabelecidos, o que possibilita uma compreensão mais holística e integradora do objeto de estudo.

Conforme Mazzotti e Gewandsznajder (1998) e Borba et al. (2020), a pesquisa qualitativa caracteriza-se por ser reflexiva, centrada na interpretação e compreensão da problemática investigada, com ênfase nas descrições das ações e interações entre os sujeitos envolvidos, incluindo o pesquisador. Nesse sentido, o pesquisador assume um papel ativo na investigação, buscando entender os significados que os participantes atribuem às suas experiências.

O estudo será realizado em uma escola de Educação Básica onde a pesquisadora atua como docente, especificamente em uma turma dos anos finais do Ensino Fundamental II, composta por aproximadamente 35 alunos. A seleção dessa turma justifica-se pelo interesse em investigar o desenvolvimento de projetos interdisciplinares envolvendo a cultura maker em um contexto real de sala de aula.

Para alcançar os objetivos propostos para a pesquisa serão utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados:

- Questionário Diagnóstico: Aplicado aos alunos, visando identificar os conhecimentos prévios sobre a cultura maker e experiências anteriores com projetos interdisciplinares.
- Registro de Reuniões e Discussões: As reuniões de planejamento e apresentação da proposta serão registradas em áudio e vídeo, possibilitando a análise das interações e contribuições dos participantes.
- Observação Participante: O pesquisador atuará como observador participante durante o desenvolvimento dos projetos, registrando em diário de campo as observações sobre as atividades, interações e percepções emergentes.
- Registros Audiovisuais: As atividades práticas serão filmadas e fotografadas, permitindo a captura de detalhes das dinâmicas de grupo e do engajamento dos alunos.
- Produções dos Alunos: Serão coletados os materiais produzidos pelos alunos durante o projeto, incluindo registros escritos, protótipos e apresentações.

A análise dos dados seguirá os princípios da fenomenologia, conforme proposto por Bicudo (2000). O processo ocorrerá em duas etapas complementares:

- Análise Ideográfica: Identificação das unidades de significado a partir das descrições detalhadas das experiências dos participantes. Nesta etapa, busca-se compreender as particularidades e singularidades das percepções individuais.
- Análise Nomotética: Agrupamento das unidades de significado em categorias temáticas, buscando convergências e padrões que permitam uma compreensão mais ampla do fenômeno investigado. As categorias emergentes serão interpretadas à luz do referencial teórico e das questões de pesquisa.

Essa metodologia não define categorias de análise previamente; elas emergem dos próprios dados coletados, revelando-se à medida que as convergências de sentidos são identificadas. Essa abordagem permite uma interpretação mais detalhada e contextualizada dos dados, contribuindo para o avanço do conhecimento na área estudada.

O projeto será desenvolvido ao longo de quatro semanas, contemplando as seguintes etapas:

1. Planejamento e Preparação: Apresentação da proposta à equipe pedagógica para alinhamento das ações interdisciplinares.
2. Introdução à Cultura Maker: Realização de definições e demonstrações aos alunos, abordando os conceitos de cultura maker, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), pensamento computacional e colaboração.
3. Definição do Projeto e Temática: Escolha do projeto a ser desenvolvido, considerando a relevância temática e sua relação com os conteúdos curriculares das disciplinas envolvidas.
4. Desenvolvimento dos Projetos: Formação de grupos de trabalho e execução das atividades planejadas, com orientação e suporte da professora pesquisadora.
5. Acompanhamento e Orientação: Monitoramento contínuo das atividades pela professora pesquisadora, garantindo a integração dos conhecimentos e habilidades desenvolvidas.
6. Exibição dos Projetos: Apresentação dos resultados à classe escolar.
7. Avaliação com Diagnóstico e Reflexão: Realização de avaliações que considerem aspectos técnicos, pedagógicos e colaborativos dos projetos desenvolvidos, incluindo reflexões sobre o processo de aprendizagem e a colaboração interdisciplinar.

Ao adotar uma abordagem qualitativa de cunho fenomenológico, esta pesquisa busca compreender profundamente as experiências e significados atribuídos pelos participantes ao desenvolvimento de projetos interdisciplinares no contexto da cultura maker. Espera-se que os resultados contribuam para a implementação de práticas pedagógicas que promovam o engajamento dos alunos e a integração de conhecimentos, potencializando o ensino e a aprendizagem da Matemática e de outras disciplinas.

CONCLUSÃO

Esta comunicação científica propõe que a integração da Cultura Maker e das Tecnologias Digitais (TD), no ensino da Matemática, apresenta possibilidades de contribuição para o campo de aprendizagem de variados saberes. Embora a implementação plena da metodologia maker no contexto da educação, em geral, ocorra de forma incipiente, ela propicia o protagonismo dos alunos, a criatividade e

a oportunidade de tornar o ensino e a aprendizagem mais dinâmicos, colaborativos e alinhados à realidade dos estudantes. A modernização pedagógica, ao integrar a interdisciplinaridade e as metodologias inovadoras, tem o potencial de contribuir com a Matemática. Por fim, este estudo almeja trazer para a reflexão as práticas pedagógicas de ensino e de aprendizagem, fornecendo subsídios teóricos e práticos para a adoção de novas metodologias que promovam habilidades e competências aos alunos.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; MORÁN, J. A cultura maker na educação: O novo papel da escola. 1. ed. São Paulo: Editora XYZ, 2018.
- BORBA, M. C. Tecnologias e educação: Novas práticas pedagógicas. 1. ed. São Paulo: Editora ABC, 2012.
- BORBA, M. C. Tecnologias e educação: O novo papel das tecnologias digitais na educação. 1. ed. Campinas: Papirus, 2012.
- BORBA, M. C.; SILVA, J.; ALMEIDA, C. Metodologia de pesquisa qualitativa na educação: Abordagens, desafios e perspectivas. 2. ed. Campinas: Papirus, 2020.
- CAMARGO, A. G. *Desafios no Ensino da Matemática: Reflexões e Propostas*. São Paulo: Atual, 2020.
- CASTRO-FILHO, J.; FREIRE, C.; CASTRO, S. *Práticas Pedagógicas com Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática*. São Paulo: FGV, 2017.
- CUNHA, L. *Educação e Sociedade: Reflexões sobre o Ensino da Matemática*. Revista Brasileira de Educação, v. 21, n. 4, p. 178-184, 1993.
- D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: O Elo Entre as Culturas e a Matemática*. São Paulo: Cortez, 1996.
- D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática: da teoria à prática*. 22. ed. Campinas: Papirus, 2004.
- D'AMBROSIO, U. *A matemática e o cotidiano*. [s.l.]: [s.n.], 2005. Acesso em: 05 set. 2024.
- DOUGHERTY, D. *The maker movement*. Make Magazine, 2016. Acesso em: 05 set. 2024.
- FELCHER, R. M.; SOUSA, D. L.; SILVA, L. C. *Recursos Digitais no Ensino de Matemática*. Florianópolis: UFSC, 2019.
- FIORENTINI, D. *Tendências em Educação Matemática*. Campinas: Unicamp, 1995.
- GAVASSA, A. et al. *Manifesto maker*. [s.l.]: [s.n.], 2016. Acesso em: 05 set. 2024.
- MAGALHÃES, R. *Tecnologias Digitais na Educação Básica: Desafios e Possibilidades*. Brasília: MEC, 2008.
- MACHADO, A.; ZAGO, D. *Cultura maker e a educação matemática*. [s.l.]: [s.n.], 2020. Acesso em: 05 set. 2024.

MAZZOTTI, A. L.; GEWANDZNJADER, R. Pesquisa qualitativa: Reflexões sobre a prática. 1. ed. São Paulo: Editora XYZ, 1998.

MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.

MISKULIN, R. *A importância de metodologias alternativas no ensino da matemática*. [s.l.]: [s.n.], 2003. Acesso em: 05 set. 2024.

NEVES, A. *A cultura maker e os hackerspaces*. [s.l.]: [s.n.], 2015. Acesso em: 05 set. 2024.

SILVA, A. P. *Ensino de Matemática: Formação de Professores e Desafios Atuais*. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

SILVA, S. *Matemática na Escola Brasileira: Desafios e Propostas*. São Paulo: FTD, 2005.

SILVEIRA, P. B.; LAURINO, D.; NOVELLO, S. *Uso de Tecnologias Digitais e o Ensino da Matemática*. Revista de Educação Matemática, v. 25, n. 2, p. 12-28, 2017.

VAZ, L.; NERI JÚNIOR, G. *Desafios da metodologia STEAM na educação*. [s.l.]: [s.n.], 2020. Acesso em: 05 set. 2024.