

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA COM CONSTRUÇÃO DE CATAPULTAS SUSTENTÁVEIS NO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA MAKER

MATHEMATICAL LEARNING IN ELEMENTARY EDUCATION: A PROPOSAL USING THE CONSTRUCTION OF SUSTAINABLE CATAPULTS IN A MAKER MATHEMATICS LABORATORY

APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA: UNA PROPUESTA CON LA CONSTRUCCIÓN DE CATAPULTAS SOSTENIBLES EN EL LABORATORIO DE MATEMÁTICA MAKER

Ricardo Felipe Ramos Correia¹

Sergio Severino dos Santos²

Italo Pereira de Melo³

Virginia Sandra da Silva Uchoa⁴

Ana Lúcia Salvino Santos⁵

Mayco Douglas Lima de Sales⁶

RESUMO: Este artigo apresenta uma experiência pedagógica desenvolvida com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Governador Eduardo Campos, em Ipojuca (PE), no contexto do Laboratório de Matemática Maker, fundamentada nos princípios da Educação Maker e das metodologias ativas no ensino da Matemática. A proposta consistiu na construção de catapultas sustentáveis com materiais recicláveis, visando articular teoria e prática para favorecer a aprendizagem significativa. A atividade envolveu etapas de planejamento, construção, testagem e socialização dos protótipos, possibilitando a exploração de conceitos matemáticos como medidas, ângulos, proporcionalidade e raciocínio lógico, de forma colaborativa e contextualizada. Metodologicamente, caracteriza-se como um relato de experiência de abordagem qualitativa, alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os resultados indicam aumento do engajamento, do protagonismo estudantil e do desenvolvimento do raciocínio lógico, evidenciando o potencial das práticas maker como estratégia pedagógica no Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Educação matemática. Cultura maker. Metodologias ativas. Sustentabilidade.

¹Doutorando em Ciências da Educação; Instituição: Universidad de la Integración de las Américas.

²Mestrando em Tecnologias Emergentes na Educação; Instituição: MUST University

³Mestre em Inovação em Tecnologias Digitais; Instituição: Instituto Federal do Rio Grande do Norte.

⁴Mestre em Ciências da Educação; Instituição: Christian Business School;

⁵Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática; Instituição: Instituto Superior de Teologia Aplicada.

⁶Mestre em Matemática; Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco.

ABSTRACT: This article presents a pedagogical experience developed with 5th-grade students of Elementary Education at Governador Eduardo Campos School, located in Ipojuca (PE), within the context of a Maker Mathematics Laboratory. The experience is grounded in the principles of Maker Education and active methodologies applied to Mathematics teaching. The proposal involved the construction of sustainable catapults using recyclable materials, aiming to articulate theory and practice in order to promote meaningful learning. The activity included planning, construction, testing, and socialization of the prototypes, enabling the exploration of mathematical concepts such as measurement, angles, proportionality, and logical reasoning in a collaborative and contextualized manner. Methodologically, the study is characterized as a qualitative experience report aligned with the Brazilian National Common Core Curriculum (BNCC). The results indicate increased student engagement, protagonism, and development of logical reasoning, highlighting the potential of maker practices as an effective pedagogical strategy in Elementary Education.

Keywords: Mathematical education. Maker culture. Active methodologies. Sustainability.

RESUMEN: Este artículo presenta una experiencia pedagógica desarrollada con estudiantes de 5.º grado de la Educación Primaria de la Escuela Gobernador Eduardo Campos, en Ipojuca (PE), en el contexto del Laboratorio de Matemática Maker. La experiencia se fundamenta en los principios de la Educación Maker y de las metodologías activas en la enseñanza de la Matemática. La propuesta consistió en la construcción de catapultas sostenibles con materiales reciclables, con el objetivo de articular teoría y práctica para favorecer el aprendizaje significativo. La actividad incluyó etapas de planificación, construcción, prueba y socialización de los prototipos, posibilitando la exploración de conceptos matemáticos como medidas, ángulos, proporcionalidad y razonamiento lógico, de manera colaborativa y contextualizada. Metodológicamente, se caracteriza como un relato de experiencia de enfoque cualitativo, alineado con la Base Nacional Común Curricular (BNCC). Los resultados evidencian un aumento en el compromiso, el protagonismo estudiantil y el desarrollo del razonamiento lógico, destacando el potencial de las prácticas maker como estrategia pedagógica en la Educación Primaria.

2

Palabras clave: Educación matemática. Cultura maker. Metodologías activas. Sostenibilidad.

INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática no Ensino Fundamental tem sido historicamente marcado por desafios relacionados à motivação dos estudantes, à compreensão conceitual e à percepção da aplicabilidade dos conteúdos matemáticos no cotidiano. Diversos estudos em Educação Matemática apontam que práticas pedagógicas centradas na exposição de procedimentos e na repetição de exercícios tendem a limitar o desenvolvimento do raciocínio matemático, da autonomia intelectual e do engajamento discente (D'Ambrosio, 2012; Skovsmose, 2014). Nesse contexto, torna-se recorrente a necessidade de repensar metodologias que favoreçam aprendizagens mais significativas, contextualizadas e socialmente relevantes.

Autores como Dewey (1979) já defendiam que a aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando o estudante participa ativamente do processo educativo, investigando problemas reais e atribuindo sentido às experiências vivenciadas. Essa perspectiva é reforçada por Moran (2018), ao destacar que metodologias ativas potencializam a aprendizagem ao colocar o aluno como protagonista da construção do conhecimento, favorecendo a articulação entre teoria e prática, reflexão crítica e criatividade. No ensino de Matemática, tais abordagens contribuem para superar a visão da disciplina como um conjunto abstrato de regras e fórmulas descontextualizadas.

No cenário contemporâneo, a cultura maker emerge como uma abordagem pedagógica que dialoga diretamente com essas concepções. Fundamentada em princípios construcionistas, inspirados nos estudos de Papert (2008), a Educação Maker valoriza a aprendizagem pela experimentação, pela construção de artefatos e pela resolução de problemas, promovendo ambientes nos quais o erro é compreendido como parte do processo de aprendizagem. Ao construir, testar e aperfeiçoar protótipos, os estudantes mobilizam conhecimentos matemáticos de forma integrada, desenvolvendo habilidades cognitivas, sociais e criativas.

No Brasil, tais perspectivas encontram respaldo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orienta o ensino de Matemática no Ensino Fundamental a partir do desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas, da investigação e da argumentação matemática (Brasil, 2018). A BNCC enfatiza ainda a importância de práticas pedagógicas que promovam o protagonismo discente, o trabalho colaborativo e a contextualização dos conhecimentos, elementos centrais das metodologias ativas e da cultura maker.

Nesse sentido, a implementação dos Laboratórios de Matemática Maker na Rede Municipal de Ensino de Ipojuca configura-se como uma iniciativa inovadora no âmbito das políticas educacionais locais. Esses espaços pedagógicos foram concebidos com o objetivo de ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem da Matemática, oferecendo aos estudantes ambientes equipados para a experimentação, a construção de materiais e a aplicação dos conceitos matemáticos em situações concretas. Ao integrar recursos físicos, materiais reutilizáveis e propostas investigativas, os laboratórios favorecem uma abordagem interdisciplinar e alinhada às demandas contemporâneas da Educação Matemática.

É nesse contexto que se insere a experiência pedagógica intitulada “*Matemática em Ação: Construção de Catapultas Sustentáveis*”, desenvolvida com 103 estudantes do 5º ano do Ensino

Fundamental da Escola Governador Eduardo Campos, no município de Ipojuca (PE). A proposta consistiu na construção de catapultas a partir de materiais recicláveis, articulando conteúdos matemáticos como medidas, ângulos, proporcionalidade e estimativas com práticas da cultura maker e discussões relacionadas à sustentabilidade e ao uso consciente dos recursos naturais.

A escolha da construção de catapultas como recurso didático fundamenta-se no potencial desse artefato para mobilizar conceitos matemáticos de forma concreta e significativa. Ao planejar, construir e testar os dispositivos, os estudantes foram desafiados a formular hipóteses, realizar medições, comparar resultados e refletir sobre estratégias de melhoria, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia intelectual. Além disso, o uso de materiais reutilizáveis contribuiu para a inserção de uma perspectiva socioambiental no ensino da Matemática, ampliando o sentido formativo da atividade. Dessa forma esse artigo tem por objetivos:

1.1. Objetivo Geral

Apresentar e analisar a experiência pedagógica desenvolvida no Laboratório de Matemática Maker da Rede Municipal de Ipojuca, destacando o potencial da construção de catapultas sustentáveis como estratégia didática para o ensino de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental.

4

1.2. Objetivos Específicos

Descrever o processo de planejamento e execução da proposta pedagógica no contexto do Laboratório de Matemática Maker.

Analisar as contribuições da atividade para a aprendizagem dos conceitos matemáticos trabalhados.

Discutir o papel das metodologias ativas e da cultura maker no engajamento e protagonismo dos estudantes.

Refletir sobre a inserção da sustentabilidade como elemento integrador no ensino de Matemática.

Ao apresentar essa experiência, pretende-se contribuir para o debate acadêmico em Educação Matemática, evidenciando possibilidades concretas de articulação entre teoria e prática, bem como o potencial dos Laboratórios de Matemática Maker como espaços formativos

que promovem aprendizagens significativas, contextualizadas e alinhadas às orientações da BNCC.

METODOLOGIA

A presente pesquisa configura-se como um relato de experiência pedagógica, de abordagem qualitativa, desenvolvido no contexto do Laboratório de Matemática Maker da Escola Governador Eduardo Campos, situada no município de Ipojuca, Pernambuco. A opção pela abordagem qualitativa justifica-se por possibilitar a compreensão aprofundada dos processos de ensino e aprendizagem, considerando as interações, significações, práticas e produções dos sujeitos envolvidos, aspectos centrais em investigações no campo da Educação Matemática (BOGDAN; BIKLEN, 2010; MINAYO, 2014).

A intervenção pedagógica foi realizada por meio de uma oficina intitulada “Matemática em Ação: Construção de Catapultas Sustentáveis”, desenvolvida ao longo de sete encontros, totalizando aproximadamente quatro horas de atividades práticas. Participaram da experiência 103 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, distribuídos em turmas, sob a orientação do professor responsável pela disciplina de Matemática. As atividades ocorreram integralmente no Laboratório de Matemática Maker da instituição, espaço pedagógico concebido para favorecer práticas investigativas, experimentação, construção de artefatos e trabalho colaborativo.

Do ponto de vista teórico-metodológico, a proposta fundamentou-se nos princípios da Educação Maker, dialogando diretamente com a perspectiva construcionista defendida por Papert (2008), segundo a qual a aprendizagem ocorre de forma mais significativa quando o estudante constrói um objeto concreto ou compartilhável, refletindo sobre o próprio processo de construção. Nesse sentido, adotou-se como referência o ciclo investigativo maker, estruturado nas etapas de idear, prototipar, testar e compartilhar, compreendidas não como fases rígidas, mas como momentos interdependentes e iterativos do processo de aprendizagem.

A etapa inicial da oficina foi marcada pela apresentação de uma situação-problema, estratégia amplamente defendida na Educação Matemática como promotora do raciocínio, da investigação e da autonomia intelectual (SKOVSMOSE, 2014). O desafio proposto aos estudantes consistiu na construção de uma catapulta capaz de lançar uma bolinha de papel à maior distância possível. A problematização teve como objetivo mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos, estimular a curiosidade e favorecer a formulação de hipóteses sobre os

fatores que influenciam o alcance do lançamento, tais como o ângulo de inclinação, a força aplicada e a massa do objeto lançado.

Durante esse momento inicial, os estudantes foram incentivados a expressar suas ideias, dialogar com os colegas e justificar suas hipóteses, promovendo um ambiente de aprendizagem pautado na argumentação e na construção coletiva do conhecimento. Tal estratégia dialoga com os pressupostos da aprendizagem significativa, conforme proposto por Ausubel (2003), ao considerar a importância da ativação dos conhecimentos prévios para a atribuição de sentido aos novos conteúdos. Além disso, a mediação docente buscou valorizar as ideias dos alunos, evitando respostas prontas e incentivando a reflexão crítica, conforme sugerem Santos e Carvalho (2021).

Na sequência, os estudantes foram organizados em grupos de quatro integrantes, estratégia que visou favorecer o trabalho colaborativo e a corresponsabilidade no desenvolvimento das atividades. Cada grupo assumiu funções previamente definidas, tais como construtor, registrador, testador e apresentador. Permitindo a distribuição equilibrada das tarefas e o envolvimento ativo de todos os participantes. Essa organização fundamenta-se nas metodologias ativas, que defendem a aprendizagem como um processo social, colaborativo e dialógico (MORAN, 2018).

6

Os materiais utilizados na construção das catapultas incluíram palitos de picolé, ligas elásticas, tampas de garrafa PET, cola e outros itens reutilizáveis ou de baixo custo. A escolha desses materiais teve como objetivo não apenas viabilizar a atividade do ponto de vista logístico, mas também integrar à proposta uma dimensão socioambiental, estimulando a reflexão sobre sustentabilidade, reaproveitamento de recursos e consumo consciente. Dessa forma, a atividade extrapolou o ensino de conteúdos matemáticos, incorporando discussões relevantes para a formação integral dos estudantes.

Durante a fase de prototipagem, os grupos iniciaram a construção das catapultas, realizando escolhas relacionadas ao tamanho do braço, à base de sustentação e ao mecanismo de lançamento. Nesse momento, o professor atuou como mediador do processo, instigando o raciocínio matemático por meio de questionamentos orientadores, tais como: “O que acontece se o braço da catapulta for maior?”, “Como o ângulo influencia o alcance do lançamento?” ou “Existe uma proporção ideal entre os componentes do protótipo?”. Essas intervenções buscaram promover a reflexão matemática, sem comprometer a autonomia dos estudantes.

Ao longo da prototipagem, os alunos realizaram medições, comparações de tamanhos, estimativas e discussões sobre proporções de forma espontânea, mobilizando conceitos matemáticos fundamentais do currículo do 5º ano do Ensino Fundamental. Tais práticas evidenciam a potencialidade das abordagens maker para tornar a Matemática mais concreta, contextualizada e significativa, conforme apontam estudos na área (D'AMBROSIO, 2012).

Figura 1 – Alunos durante a construção das catapultas no Laboratório Maker.



A fase de testagem constituiu um momento central da proposta investigativa. Cada grupo realizou três lançamentos variando o ângulo de inclinação da catapulta em 30°, 45° e 60°, permitindo a comparação sistemática dos resultados. As distâncias alcançadas foram medidas com régua e fita métrica e registradas em tabelas coletivas no quadro, promovendo a organização e a análise dos dados obtidos. Após cada tentativa, os estudantes discutiam os resultados, confrontavam hipóteses iniciais e realizavam ajustes nos protótipos, caracterizando um processo iterativo de investigação e aprimoramento.

Essa etapa possibilitou a vivência de práticas próximas ao método científico, como observação, registro, comparação e análise de resultados, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade argumentativa dos estudantes. Além disso, o trabalho com dados favoreceu a compreensão de noções estatísticas elementares e o uso da Matemática como ferramenta de análise da realidade.

Figura 2 – Registros das medições realizadas pelos grupos durante os testes.



Por fim, a etapa de compartilhamento consistiu na socialização dos resultados e das aprendizagens construídas ao longo da oficina. Cada grupo apresentou suas observações, discutiu os fatores que influenciaram o desempenho das catapultas e comparou os dados obtidos com os demais grupos. Esse momento possibilitou a sistematização dos conhecimentos, o desenvolvimento da comunicação oral e a valorização do trabalho coletivo, reforçando o caráter social da aprendizagem.

Os procedimentos de registro e análise da experiência incluíram a observação participante do professor, os registros escritos produzidos pelos estudantes, as tabelas de dados elaboradas durante os testes e as interações ocorridas ao longo das atividades. Esses materiais constituíram o corpus empírico da pesquisa, analisado à luz dos referenciais teóricos da Educação Matemática, das metodologias ativas e da cultura maker.

Toda a proposta foi desenvolvida em consonância com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente no que se refere ao desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas, da investigação e do protagonismo discente no Ensino Fundamental (BRASIL, 2018). Dessa forma, a metodologia adotada buscou articular fundamentos teóricos, práticas pedagógicas inovadoras e demandas curriculares, contribuindo para reflexões sobre o papel dos Laboratórios de Matemática Maker no ensino contemporâneo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A experiência pedagógica desenvolvida no Laboratório de Matemática Maker da Escola Municipal em Tempo Integral Governador Eduardo Campos evidenciou resultados relevantes no que se refere ao engajamento dos estudantes, à aprendizagem matemática e ao desenvolvimento de competências socioemocionais, confirmando o potencial das metodologias ativas e da Educação Maker no contexto do Ensino Fundamental. A análise integrada dos dados empíricos, obtidos por meio da observação das atividades, dos registros produzidos pelos alunos e das interações ocorridas ao longo da oficina, permite compreender de forma mais aprofundada como práticas pedagógicas baseadas na experimentação contribuem para ressignificar o ensino da Matemática.

3.1. Engajamento, motivação e protagonismo discente

Um dos resultados mais expressivos observados ao longo da intervenção refere-se ao elevado nível de engajamento demonstrado pelos estudantes. Desde a apresentação da situação-problema — a construção de uma catapulta capaz de lançar uma bolinha de papel à maior distância possível — os alunos mostraram-se curiosos, motivados e dispostos a participar ativamente das diferentes etapas do processo. Esse envolvimento se manteve ao longo dos encontros, indicando que a proposta conseguiu sustentar o interesse dos estudantes de forma contínua.

9

Tal constatação corrobora as ideias de Moran (2018), que destaca que a aprendizagem tende a ser mais efetiva quando o estudante assume um papel ativo, participando da construção do conhecimento de forma criativa e investigativa. Diferentemente de práticas tradicionais, nas quais o aluno ocupa uma posição predominantemente passiva, a oficina possibilitou que os estudantes tomassem decisões, levantassem hipóteses, testassem soluções e refletissem sobre os resultados obtidos.

O deslocamento do espaço tradicional da sala de aula para o Laboratório de Matemática Maker também se mostrou um fator pedagógico relevante. O ambiente, organizado para favorecer a experimentação e o trabalho colaborativo, contribuiu para criar uma atmosfera de maior liberdade intelectual e disposição para o erro, compreendido como parte do processo de aprendizagem. Esse aspecto reforça a compreensão de que os espaços educativos exercem influência direta sobre as práticas pedagógicas e sobre as relações estabelecidas entre os sujeitos envolvidos no processo educativo.

A definição de papéis dentro dos grupos — construtor, registrador, testador e apresentador — favoreceu o protagonismo discente e a corresponsabilização pelas tarefas. Os estudantes passaram a compreender que o sucesso da atividade dependia do envolvimento de todos, o que fortaleceu a autonomia e a participação ativa. Essa dinâmica está alinhada às contribuições de Bacich e Moran (2018), que defendem que metodologias ativas promovem a centralidade do estudante no processo de aprendizagem, deslocando o foco do ensino para a construção do conhecimento.

3.2. Aprendizagem matemática em contexto investigativo

No que se refere à aprendizagem matemática, os resultados indicam que a construção das catapultas possibilitou a mobilização de conceitos de forma concreta, contextualizada e significativa. Ao longo das etapas de ideação, prototipagem e testagem, os estudantes exploraram noções de medidas, ângulos, proporcionalidade e estimativa, estabelecendo relações diretas entre os conceitos matemáticos e o funcionamento do artefato construído.

Durante a fase de testagem, os lançamentos realizados com diferentes ângulos (30° , 45° e 60°) permitiram aos alunos observar empiricamente a influência dessa variável no alcance do projétil. A medição das distâncias com régua e fita métrica, bem como o registro dos dados em tabelas, favoreceu a comparação de resultados e a identificação de regularidades. Esse processo caracterizou uma prática de investigação matemática, na qual os estudantes formularam hipóteses, analisaram dados e revisaram suas ideias iniciais à luz dos resultados obtidos.

Essas práticas dialogam diretamente com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), que enfatiza a importância do desenvolvimento do pensamento matemático por meio da resolução de problemas, da investigação e da argumentação desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Ao vivenciarem situações que exigiam a aplicação dos conceitos matemáticos para resolver problemas concretos, os alunos puderam atribuir sentido aos conteúdos trabalhados.

Um aspecto particularmente relevante da experiência foi a introdução intuitiva de conceitos que extrapolam o currículo formal do 5º ano, como a ideia de trajetória parabólica e sua relação com funções do segundo grau. Embora esses conceitos não tenham sido formalizados, a observação da trajetória da bolinha lançada pela catapulta permitiu que os estudantes construíssem uma compreensão inicial sobre esse fenômeno. Tal antecipação

conceitual, longe de configurar uma abordagem conteudista, contribuiu para ampliar o repertório matemático dos alunos, preparando o terreno para aprendizagens futuras.

Essa perspectiva encontra respaldo em Santos e Carvalho (2021), ao defenderem que a aprendizagem significativa ocorre quando novos conhecimentos se ancoram em experiências concretas e em saberes prévios dos estudantes. Além disso, dialoga com o construcionismo de Papert (2008), segundo o qual a aprendizagem se aprofunda quando o aluno constrói objetos significativos e reflete sobre esse processo, atribuindo sentido às ideias matemáticas envolvidas.

3.3. Dimensão socioemocional e desafios do trabalho em grupo

Para além dos aspectos cognitivos, a experiência revelou impactos importantes no desenvolvimento de competências socioemocionais. Ao longo da oficina, observou-se o fortalecimento de habilidades como colaboração, comunicação, paciência e persistência, especialmente nos momentos em que os grupos precisaram negociar ideias, superar dificuldades técnicas e lidar com erros durante a construção das catapultas.

Entretanto, também emergiram desafios relacionados ao trabalho coletivo. Em alguns grupos, houve dificuldades quanto ao respeito às opiniões dos colegas e à divisão equilibrada das tarefas, o que exigiu intervenções pontuais do professor-mediador. Esses conflitos evidenciam que o trabalho colaborativo não é um processo espontâneo, mas uma aprendizagem que precisa ser intencionalmente desenvolvida no contexto escolar.

Do ponto de vista pedagógico, tais situações configuraram-se como oportunidades formativas, permitindo discutir valores como respeito, empatia e responsabilidade coletiva. Nesse sentido, os desafios enfrentados não comprometeram a experiência, mas contribuíram para ampliar seu caráter formativo, reforçando a importância de práticas que integrem dimensões cognitivas e socioemocionais no ensino da Matemática.

3.4. Consciência ambiental e integração entre saberes

Outro resultado relevante diz respeito à dimensão socioambiental da proposta. O uso de materiais recicláveis e de baixo custo, como palitos de picolé, ligas elásticas e tampas de garrafa PET, estimulou reflexões sobre sustentabilidade, reaproveitamento e consumo consciente. Os estudantes passaram a perceber que a aprendizagem matemática pode ocorrer a partir de materiais simples, presentes em seu cotidiano, o que contribuiu para desmistificar a ideia de que aprender Matemática exige recursos sofisticados.

Essa integração entre Matemática, sustentabilidade e criatividade reforça os princípios da Educação Maker, que, segundo Bacich e Moran (2018), promove a articulação entre ciência, criatividade e cidadania. Ao compreenderem que conceitos matemáticos podem ser explorados a partir de materiais reutilizáveis, os alunos ampliaram sua percepção sobre o papel da Matemática na compreensão e transformação da realidade.

3.5. Síntese interpretativa dos resultados

De forma integrada, os resultados e a discussão indicam que a experiência desenvolvida no Laboratório de Matemática Maker foi pedagógica e metodologicamente consistente, apesar dos desafios enfrentados. A proposta mostrou-se eficaz para ampliar o engajamento dos estudantes, promover aprendizagens matemáticas significativas e desenvolver competências socioemocionais, reafirmando o potencial das metodologias ativas no Ensino Fundamental.

Os achados corroboram as contribuições teóricas de Moran (2018), Bacich e Moran (2018) e Papert (2008), ao evidenciar que práticas baseadas na experimentação, na investigação e na construção de artefatos favorecem a aprendizagem significativa e o protagonismo discente. Além disso, a experiência reforça a relevância dos Laboratórios de Matemática Maker como espaços formativos capazes de ressignificar o ensino da Matemática, aproximando-o da realidade dos estudantes e contribuindo para uma educação mais crítica, criativa e humanizada.

12

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência pedagógica desenvolvida por meio da oficina “*Matemática em Ação: Construção de Catapultas Sustentáveis*”, realizada no Laboratório de Matemática Maker da Escola Municipal em Tempo Integral Governador Eduardo Campos, evidenciou que a adoção de metodologias ativas, fundamentadas nos princípios da Educação Maker, constitui uma alternativa pedagógica consistente para ressignificar o ensino da Matemática no Ensino Fundamental. Os resultados obtidos ao longo da intervenção indicam que práticas baseadas na experimentação, na investigação e na construção de artefatos favorecem aprendizagens matemáticas mais significativas, além de ampliarem o engajamento e o protagonismo discente.

A proposta de construção de catapultas com materiais recicláveis possibilitou a articulação entre conteúdos matemáticos e situações concretas, permitindo que conceitos como medidas, ângulos e proporcionalidade fossem explorados de maneira contextualizada. Essa aproximação entre teoria e prática contribuiu para romper com uma visão tradicional da

Matemática como um conjunto de procedimentos abstratos e descontextualizados, aproximando-a da realidade vivida pelos estudantes. Tal constatação dialoga com Moran (2018), ao afirmar que a aprendizagem se torna mais efetiva quando o estudante participa ativamente do processo, atribuindo sentido ao conhecimento construído.

Do ponto de vista teórico, os resultados reforçam a perspectiva construcionista defendida por Papert (2008), segundo a qual a aprendizagem ocorre de forma mais profunda quando o sujeito cria algo tangível, significativo e passível de ser compartilhado socialmente. Ao longo da oficina, os estudantes vivenciaram um processo investigativo completo, que envolveu a formulação de hipóteses, a tomada de decisões, a testagem de soluções e a reflexão sobre os resultados obtidos. Esse percurso favoreceu não apenas a compreensão de conceitos matemáticos, mas também o desenvolvimento da autonomia intelectual e da capacidade de argumentação.

A etapa final da oficina, denominada *Momento Maker*, na qual os estudantes participaram de uma competição organizada em diferentes modalidades — considerando critérios como estabilidade da catapulta, distância alcançada e altura do lançamento — assumiu papel central na consolidação das aprendizagens. Essa atividade funcionou como um elemento motivador, intensificando o engajamento dos alunos e promovendo a aplicação prática dos conhecimentos construídos ao longo do processo. Conforme destacam Bacich e Moran (2018), experiências baseadas em metodologias ativas favorecem a integração entre aprendizagem, ludicidade e desafio, estimulando o protagonismo discente sem perder o rigor pedagógico.

13

Além dos avanços no campo cognitivo, a experiência evidenciou contribuições relevantes no desenvolvimento de competências socioemocionais. Ao trabalharem em grupo, os estudantes foram desafiados a cooperar, comunicar ideias, respeitar opiniões divergentes e lidar com frustrações decorrentes de erros ou falhas nos protótipos. Embora tenham surgido conflitos pontuais relacionados à convivência e à divisão de tarefas, essas situações configuraram-se como oportunidades pedagógicas, exigindo mediações docentes e promovendo reflexões sobre empatia, diálogo e responsabilidade coletiva. Esse aspecto reforça a compreensão de que o ensino da Matemática pode e deve contribuir para a formação integral dos estudantes, conforme preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

A relevância da experiência extrapolou o contexto escolar ao ser apresentada na Feira IF Maker, realizada no IFPE Campus Ipojuca. A participação do projeto nesse evento e a conquista da medalha de bronze, em meio a mais de cinquenta trabalhos inscritos, evidenciam o potencial

formativo da proposta e sua capacidade de dialogar com outros espaços educativos. A escolha de alunos líderes para representar o projeto reforçou o protagonismo discente e contribuiu para o desenvolvimento da oralidade, da autoestima e da capacidade de socialização do conhecimento, aspectos valorizados pelas abordagens contemporâneas da Educação Matemática.

No que se refere à dimensão socioambiental, o uso de materiais recicláveis e de baixo custo mostrou-se uma estratégia pedagógica eficaz para promover reflexões sobre sustentabilidade, consumo consciente e reaproveitamento de recursos. Essa integração entre Matemática e educação ambiental amplia o alcance formativo da disciplina e está alinhada à perspectiva interdisciplinar defendida pela BNCC (BRASIL, 2018), que enfatiza a necessidade de articular conhecimentos escolares às questões sociais contemporâneas.

4.1. Implicações pedagógicas

As implicações pedagógicas desta experiência indicam que a incorporação de metodologias ativas e da Educação Maker no ensino da Matemática favorece o engajamento dos estudantes e contribui para aprendizagens mais duradouras. Nesse sentido, os resultados sugerem a importância de ampliar o uso de práticas investigativas no Ensino Fundamental, valorizando o erro como parte do processo de aprendizagem e estimulando a experimentação, conforme defendem Moran (2018) e Bacich e Moran (2018).

14

Outra implicação relevante diz respeito à formação docente. Para que propostas dessa natureza sejam efetivamente integradas ao currículo, faz-se necessário investir em processos formativos que auxiliem os professores a planejar, mediar e avaliar atividades investigativas em ambientes maker. A atuação do professor como mediador, conforme observado nesta experiência, mostrou-se fundamental para orientar o raciocínio matemático dos estudantes e promover reflexões mais aprofundadas sobre os conceitos envolvidos.

4.2. Perspectivas de pesquisa

Como perspectivas futuras, destaca-se a necessidade de ampliar investigações sobre o impacto das práticas maker no ensino da Matemática, especialmente no que se refere aos efeitos a médio e longo prazo no desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes. Estudos longitudinais podem contribuir para compreender como experiências desse tipo influenciam a relação dos alunos com a Matemática ao longo de sua trajetória escolar.

Além disso, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas que explorem diferentes artefatos e desafios no contexto da Educação Maker, analisando como distintas propostas podem favorecer a aprendizagem de conteúdos específicos. Também se mostra pertinente investigar o papel do professor-mediador em ambientes maker, identificando estratégias pedagógicas que potencializam a aprendizagem e a participação discente, conforme apontado por Papert (2008).

Conclui-se, portanto, que a experiência apresentada neste artigo reafirma o potencial da Educação Maker como instrumento de inovação pedagógica no ensino da Matemática, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e humanizada. Ao integrar experimentação, investigação, ludicidade e colaboração, a proposta fortalece o papel da Matemática na formação de sujeitos críticos, criativos e socialmente responsáveis.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. Investigação qualitativa em educação. Porto: Porto Editora, 2010.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas: Papyrus, 2012.
- DEWEY, John. Experiência e educação. São Paulo: Nacional, 1979.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.
- MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 15-33.
- PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- SANTOS, Ana Lúcia dos; CARVALHO, Maria do Carmo. Aprendizagem significativa e práticas pedagógicas no ensino fundamental. São Paulo: Cortez, 2021.
- SANTOS, Eduardo; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Aprendizagem significativa e ensino de Ciências e Matemática. São Paulo: Cortez, 2021.
- SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica. Campinas: Papyrus, 2014.