

SEQUÊNCIAS DE DESAFIOS DA OBMEP EM MATERIAIS MANIPULÁVEIS: UMA POSSIBILIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES PREVISTAS NA BNCC

Wellysson de Souza Silva ¹
Fabricio de Figueredo Oliveira ²

RESUMO

Muitas dificuldades surgem no aprendizado da matemática. Crianças e adolescentes chegam ao ensino fundamental II com preconceitos e medos já enraizados na mente, alguns considerando que apenas “gênios” conseguem entendê-la. Além disso, as avaliações externas apresentam um panorama nada confortante quanto ao aprendizado dos estudantes. Pensando em um contexto formativo que ajuda a superar esses obstáculos propomos uma formação cujo objetivo é desenvolver a construção do conhecimento dos alunos usando a metodologia do ensino exploratório aliado à utilização da resolução de problemas, segundo Onuchic. A formação é baseada em problemas inspirados nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), com fases bem estruturadas onde os conhecimentos e habilidades utilizados na fase anterior auxiliam na fase posterior. A escolha dos problemas teve por base o tema pensamento algébrico e contempla o tópico regularidades, indicado como problemático para o aluno, (Ribeiro, 2022). Um dos diferenciais deste contexto formativo é a utilização de materiais concretos e produzidos artesanalmente para este contexto utilizando madeira e outros materiais de baixo custo. Foram escolhidos cinco problemas envolvendo as áreas temáticas Geometria e Grandezas e medidas da BNCC. Os objetos de conhecimento envolvem: perímetros de figuras poligonais, medida do comprimento da circunferência; figuras geométricas planas básicas. Objetivamente calculamos perímetros; classificamos figuras geométricas planas; propomos formas táteis de calcular medidas de comprimento; apresentamos diferentes técnicas de resolução de problemas relacionados à perímetro; relacionamos medidas de comprimento com diferentes figuras geométricas; pensando em séries escolares, há a indicação de aplicação para turmas de 9º ano. Nos estudantes nota-se que há um aumento no tempo de concentração e envolvimento com as temáticas e um interesse maior em manipular os materiais, potencializando as possibilidades de aprendizagem dos tópicos abordados. Os próprios estudantes afirmam que tornamos lúdico problemas considerados difíceis.

Palavras-chave: Ensino exploratório, Oportunidade de aprendizagem, OBEMP, Resolução de Problemas.

INTRODUÇÃO

O Ensino da matemática tem apontado muitas dificuldades, as crianças e adolescentes chegam ao ensino fundamental II, com preconceitos e medos já enraizados na mente, como por exemplo: que matemática é para “gênios”. Tal pensamento torna o ensino da matemática cada vez mais dificultoso. Nesse sentido quebrar essas barreiras é primordial. Assim, além de superar esses obstáculos, o objetivo desse projeto é

¹Mestrando do PROFMAT na Universidade Federal Rural do Semi-Árido- UFERSA, wellyssonmat@email.com;

²Docente na Universidade Federal Rural do Semi-Árido- UFERSA ; fabricio@ufersa.edu.br;



desenvolver algo que favoreça a construção do conhecimento não apenas da reprodução de uma simples lista de exercícios, mas da construção significativa do conhecimento, algo motivador, que seja manipulável e que amadureça habilidades que tais alunos tenham, mas que ainda não a desenvolveram. Esse projeto tem por ferramenta a metodologia na resolução de problemas, os desafios e jogos.

Para o desenvolvimento do projeto, foram elaborados desafios, em forma de fases, tais que, em cada fase os conhecimentos e habilidades utilizados na fase atual, poderão auxiliar no desafio da fase seguinte. Para a criação dos desafios serão utilizados madeira e outros materiais recicláveis, eles abordam problemas baseados nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), os quais foram copiados e construídos em material manipulável e alguns foram adaptados. A sequência de desafios consistirá em 04 (quatro) resoluções de problemas. Desta maneira o participante ao terminar o desafio atingirá o objetivo que é desenvolver ou aperfeiçoar a habilidade que o problema requer.

Os desafios poderão ser resolvidos individualmente ou de forma coletiva, desde que os conhecimentos utilizados sejam compartilhados com o grupo. Os alunos poderão tocar nos desafios, não podendo danificar ou deformar os materiais.

Os problemas são de geometria, mas que estão inseridos tanto na unidade temática Geometria quanto na Unidade temática Grandezas e Medidas da BNCC. Os objetos de conhecimento são: Perímetros de figuras poligonais: algumas relações, e Medida do comprimento da circunferência; Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características. Dentro das habilidades que se pretende desenvolver estão: (EF07MA33) (EF04MA20) e (EF02MA15).

Os Objetivos específicos do material são: Calcular perímetros; classificar figuras geométricas planas; propor formas táteis de calcular medidas de comprimento; propor diferentes técnicas de resolução de problemas relacionados a perímetro; relacionar medidas de comprimento com diferentes figuras geométricas; desse modo, pretende-se atingir as metas do projeto.

METODOLOGIA



A metodologia adotada neste projeto fundamenta-se em uma abordagem ativa e investigativa do ensino de Matemática, centrada na resolução de problemas, associada ao uso de desafios e jogos educativos como ferramentas para promover a aprendizagem significativa dos alunos envolvidos. O propósito é desenvolver a autonomia intelectual dos estudantes, incentivar o raciocínio lógico e superar os preconceitos e dificuldades historicamente associados à disciplina de matemática, nos anos do ensino fundamental II.

O projeto foi estruturado em quatro fases sequenciais, nas quais cada desafio proposto está relacionado a um conjunto de habilidades e conhecimentos que servem de base para a etapa seguinte. Essa organização permite e visa favorecer a construção contínua do conhecimento matemático, o que possibilitará o fortalecimento das competências cognitivas e socioemocionais dos participantes.

Como ponto de partida seguiu-se a etapa de planejamento e elaboração dos desafios, os quais foram elaborados com base em problemas de Geometria e Grandezas e Medidas, inspirados em questões das Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Para a confecção dos materiais manipuláveis (DESAFIOS), foram utilizados madeira e materiais recicláveis, promovendo a sustentabilidade e a aproximação com o ambiente real dos estudantes. Cada desafio apresenta uma situação-problema que pode ser manipulada, explorada e resolvida individualmente ou em grupo.

Em seguida, partiu-se para a etapa de aplicação das atividades que durante a execução do projeto, os estudantes foram convidados a interagir com os desafios, manipulando os materiais e formulando estratégias para resolver os problemas propostos, descrevendo sempre os seus argumentos. O professor atuou como mediador do processo de aprendizagem, estimulando o diálogo, a reflexão e a socialização das ideias entre os participantes. Os desafios puderam ser resolvidos de forma individual e logo após houve uma discussão coletiva, de modo que puderam ser compartilhados os conhecimentos no grupo, valorizando o trabalho colaborativo.

Na etapa, da discussão e socialização das soluções, após a resolução de cada desafio, neste momento, os alunos participaram de momentos de discussão coletiva, nos quais foram incentivados a apresentar e justificar suas soluções, comparando diferentes estratégias de resolução. Essa etapa visa consolidar o conhecimento construído e promover a valorização do erro como parte essencial do processo de aprendizagem.

A avaliação e reflexão ocorreu de maneira processual e formativa, acompanhando o envolvimento dos alunos em cada etapa, sua capacidade de argumentação, a aplicação



correta dos conceitos geométricos e a superação das dificuldades iniciais. Também foram considerados aspectos como cooperação, criatividade e uso adequado dos materiais.

A abordagem metodológica de resolução de problemas, é proposta por (ONUCHIC, 1999), onde orienta todo o processo, seguindo as seguintes etapas: Compreensão da situação-problema; Elaboração e escolha de estratégias de resolução; Execução das estratégias e análise dos resultados; Discussão das soluções e validação dos procedimentos; Sistematização do conhecimento adquirido.

Essa abordagem favorece a construção ativa do saber matemático, pois coloca o estudante como protagonista de sua aprendizagem, permitindo que descubra e compreenda conceitos a partir da experiência e da reflexão.

Os desafios abordam habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tais desafios e atividades foram elaborados considerando as unidades temáticas Geometria e Grandezas e Medidas, e têm como base os seguintes objetos de conhecimento: Perímetros de figuras poligonais: algumas relações; Medida do comprimento da circunferência; Figuras geométricas planas: reconhecimento e características.

E as habilidades da BNCC trabalhadas são: (EF07MA33): Estabelecer o número como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro, para compreender e resolver problemas, inclusive os de natureza histórica; (EF04MA20): Medir e estimar comprimentos, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local; (EF02MA15): Reconhecer, comparar e nomear figuras planas, por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

Para alcançar o objetivo de cada desafio, foi necessário que contemplasse o objeto de conhecimento, o qual tal desafio esteve relacionado, fossem sanadas as dificuldades que os participantes pudessem enfrentar durante a aplicação e que dentro das possibilidades fossem feitas as intervenções necessárias durante o processo.

Os desafios propostos têm como objetivo desenvolver nos alunos habilidades relacionadas a grandezas, medidas e geometria, por meio da manipulação de materiais concretos e da resolução de problemas. O primeiro desafio, Comprimento dos Tubos, busca estimular a compreensão de que partes de um objeto podem não estar visíveis e que devem ser consideradas no cálculo do comprimento total, promovendo o domínio de medidas de comprimento. Para superar a dificuldade de perceber partes ocultas, o



professor pode orientar verbalmente ou retirar temporariamente um dos tubos para facilitar a visualização.

O segundo desafio, Sequência de Perímetros, tem como objetivo aprimorar a capacidade de medir e estimar comprimentos, calcular perímetros de figuras geométricas planas e perceber padrões em sequências numéricas, reforçando conhecimentos sobre perímetros e progressões aritméticas. Entre as dificuldades esperadas estão a identificação de padrões e a familiaridade com conceitos de progressão aritmética, as quais podem ser superadas por exemplificações e explicações do professor, permitindo que os alunos reconheçam o padrão por conta própria.

No terceiro desafio, Comprimento do Arame I, os alunos são incentivados a relacionar perímetros de diferentes formas geométricas com o cálculo do comprimento da circunferência, reconhecendo que dois arcos de 180° formam uma circunferência completa. Dificuldades nesse desafio podem ser contornadas pelo professor ao explicar a relação entre diâmetro e circunferência ou fornecendo a fórmula correspondente.

O quarto desafio, Comprimento do Arame II, objetiva desenvolver a habilidade de calcular o raio de uma circunferência a partir do perímetro de um quadrado cujos vértices coincidem com o centro das circunferências, reforçando competências de estimar e medir comprimentos. A principal dificuldade envolve compreender que um arco representa $\frac{1}{4}$ do comprimento da circunferência, o que pode ser esclarecido ao relacionar o ângulo central de 90° com a circunferência completa de 360° .

Esses quatro desafios são organizados de forma progressiva, permitindo que os conhecimentos e habilidades adquiridos em cada etapa auxiliem na resolução das fases seguintes, promovendo aprendizagem significativa, exploração concreta e desenvolvimento de estratégias diversificadas de resolução de problemas.

REFERENCIAL TEÓRICO

As sequências de desafios que utilizam materiais manipuláveis no processo formativo visam possibilitar que o indivíduo obtenha e construa o conhecimento a partir de uma postura questionadora. Essa abordagem estimula o pensamento em padrões e o desenvolvimento de uma atitude participativa e investigativa na prática docente



(LORENZATO, 2012, p. 90). Nesse contexto, a sequência das tarefas propostas são baseadas em problemas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), com uso de materiais manipuláveis durante a aplicação por meio da metodologia da resolução de problemas proposta por (ONUCHIC, 1999).

Antes de definir o conceito de materiais manipuláveis, é importante compreender o que são materiais didáticos. De acordo com (VALE, 2002, p. 4-5), os materiais didáticos são recursos utilizados durante o processo de ensino e aprendizagem, que permitem ao professor apresentar conteúdos de forma concreta, pictórica ou simbólica, facilitando a visualização e a compreensão. Esses materiais podem ser classificados como manipuláveis ativos, manipuláveis passivos e não-manipuláveis. Os manipuláveis são aqueles que o aluno pode tocar, sentir e movimentar. Os materiais manipuláveis ativos, como o geoplano e as barras de Cuisenaire, permitem manipulação direta. Já os passivos são modelos pictóricos, nos quais o aluno observa o professor demonstrando o processo. Os não-manipuláveis são simbólicos ou abstratos, representados por papel, lápis e símbolos matemáticos que expressam relações ou operações. Segundo (VALE, 2002, p. 8), os materiais manipuláveis ativos podem ser caracterizados como concretos comuns ou educacionais, sendo que este trabalho se concentra nos materiais manipuláveis educacionais — construídos especificamente para fins pedagógicos em sala de aula.

O uso desses materiais deve ser planejado, considerando o comportamento e as atitudes dos alunos para alcançar resultados significativos (LORENZATO, 2012, p.61). Ainda que o uso de jogos e materiais manipuláveis seja uma prática antiga, seu valor permanece atual, pois ambos exigem habilidades cognitivas, percepção e envolvimento. O professor, nesse processo, assume o papel de mediador, incentivando a busca autônoma de soluções pelos discentes e intervindo por meio de questionamentos que estimulem a reflexão. Para Borin, essa metodologia representa uma mudança de postura, na qual o professor se torna espectador do processo de construção do saber, intervindo apenas quando necessário, enquanto o aluno se torna o agente principal de sua aprendizagem (BORIN, 2004, p. 10-11),

De acordo com Emerique, considerar o lúdico como um recurso associado à motivação pode tornar as tarefas mais desafiadoras e instigantes, promovendo o envolvimento e o compromisso do discente com o conhecimento (EMERIQUE, IN BICUDO, 1999, p. 190), assim, o uso de materiais manipuláveis e de jogos no ensino de matemática desperta curiosidade, promove a interação e estimula a cooperação e a



autonomia. (GRANDO, 2000, p. 17) reforça que as atitudes e emoções demonstradas durante o jogo são as mesmas desejadas no processo de aprendizagem escolar, pois se espera um aluno participativo, envolvido, concentrado e capaz de elaborar hipóteses e estratégias.

Lorenzato afirma que o uso de materiais manipuláveis pode ocorrer desde a introdução de conceitos iniciais até a aplicação de ideias mais gerais, favorecendo a visualização e a organização do pensamento (LORENZATO, 2012, p. 81). Para o autor, o material concreto desempenha papel fundamental na aprendizagem, pois facilita a observação e o raciocínio lógico, crítico e científico, além de ser essencial no ensino experimental e na construção do conhecimento (LORENZATO, 2012, p. 61). O autor ainda destaca que as palavras não têm o mesmo impacto que os objetos ou imagens, uma vez que o “fazer” é mais efetivo que o “ver” ou o “ouvir” (LORENZATO, 2010, p. 17-19).

Apesar de poucos estudos sobre o efeito direto dos materiais manipuláveis, (BATISTA E SPINILLO, 2008, P. 2) observaram que o uso de materiais concretos tende a favorecer o desempenho dos alunos em tarefas de resolução de problemas, em comparação com o uso exclusivo de lápis e papel. Em suas pesquisas, verificaram que as representações gráficas e concretas proporcionam estratégias mais flexíveis e adequadas à resolução dos problemas apresentados.

No entanto, o uso desses materiais requer cuidados e planejamento. Lorenzato alerta que o mau uso pode causar danos à aprendizagem, sendo um erro associar acerto a compreensão (LORENZATO, 2010, p. 3). O autor destaca a necessidade de planejamento e de um propósito pedagógico claro, evitando o que denomina “inversão didática”, quando se acredita que o material, por si só, resolverá os problemas da aprendizagem (LORENZATO, 2012, p. 89, apud PAIS, 2000, n.p.). Além disso, o professor não deve transmitir a ideia de que o material manipulável representa a definição formal do conceito, mas sim um ponto de partida para abstrações mais complexas (LORENZATO, 2012, p. 77-92).

Lorenzato também chama atenção para os mitos que envolvem o uso desses recursos, como a crença de que custam caro, são escassos ou dificultam a abstração. Esses preconceitos, segundo o autor, levam muitos professores a evitarem seu uso (LORENZATO, 2012, p. 60). Pullias acrescenta que o docente que rejeita esses recursos em prol de uma prática puramente abstrata pode cair em um pedantismo que limita a aprendizagem (PULLIAS, 1976, n.p.). Em contrapartida, há inúmeros materiais



acessíveis, inclusive modelos disponíveis em plataformas digitais e vídeos educativos, que podem ser adaptados à realidade escolar, desde que haja criatividade e planejamento. Entre os objetivos do uso dos materiais manipuláveis, destaca-se o de tornar o aluno mais ativo e investigativo, estimulando a observação de padrões e o questionamento constante. Para que um material seja considerado eficaz, Lorenzato propõe critérios fundamentais: representar claramente o conceito matemático, ser motivador, proporcionar manipulação individual, permitir uso em diferentes níveis de ensino e oferecer base para a abstração (LORENZATO, 2012, p. 88, apud REYS et al., 1984, n.p.). Além disso, Pullias defende que o professor deve conhecer bem seus alunos para guiá-los adequadamente no processo de aprendizagem (PULLIAS, 1976, p. 55).

A reflexão teórico-pedagógica é essencial para o uso significativo desses materiais. É quase impossível ensinar aquilo que não foi compreendido profundamente, e, portanto, é necessário que o professor tenha oportunidades de experimentar e refletir sobre tais práticas durante sua formação inicial e continuada. Lorenzato afirma que a experimentação e a argumentação são elementos fundantes na construção de significados matemáticos, levando o professor à reflexão sobre sua própria prática (LORENZATO, 2012, p. 72).

É importante reconhecer que os materiais manipuláveis, assim como qualquer outro método de ensino, não abrangem todo o conteúdo programático (LORENZATO, 2010, n.p.). Eles devem ser entendidos como instrumentos complementares, e não substitutos de outros recursos, como o livro didático. O professor, diante das dificuldades que surgem na prática, deve agir com reflexão e sensibilidade, mantendo o compromisso com um ensino significativo. Como afirma Lorenzato o magistério é uma arte que exige reflexão constante sobre a prática pedagógica (LORENZATO, 2012, p. 121),

Pullias reforça que dar significado ao que se ensina é uma das tarefas mais sutis e importantes do professor, pois a aprendizagem ocorre por meio de planejamento e sensibilidade (PULLIAS, 1976, p. 59). A falta de significado leva à mera memorização e à criação de concepções equivocadas sobre o ensino e a aprendizagem da matemática (LORENZATO, 2010, n.p.). Assim, o professor deve atuar em parceria com o aluno, construindo uma relação de confiança e colaboração, visto que a ausência dessa relação pode gerar desinteresse e comprometer o aprendizado (PULLIAS, 1976, p. 54).

Por fim, o processo de aprendizagem com significado depende de fatores como motivação, maturidade, relação com o professor, capacidade de abstração, liberdade do medo e comunicação eficaz (PULLIAS, 1976, p. 59). Quando esses aspectos são



atendidos, o uso de materiais manipuláveis torna-se um instrumento poderoso tanto na formação docente quanto na prática em sala de aula, favorecendo o desenvolvimento do conhecimento e contribuindo para uma aprendizagem verdadeiramente significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática em sala de aula, baseada em ensino exploratório, resolução de problemas e utilização de materiais manipuláveis mostrou resultados significativos na aprendizagem matemática dos estudantes do 9º ano. Inicialmente, observou-se que os alunos chegaram ao processo formativo com preconceitos e medos relacionados à matemática, muitos acreditando que apenas indivíduos “gênios” seriam capazes de compreendê-la. Esse cenário, conforme apontado no referencial teórico, representa uma barreira muito alta e difícil de ser superada, à aprendizagem significativa (LORENZATO, 2012, p. 90). No entanto, a proposta de utilizar problemas inspirados nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), organizados em fases estruturadas, possibilitou que os conhecimentos e habilidades adquiridos em uma etapa auxiliassem na resolução das fases subsequentes, favorecendo a construção progressiva do saber.

Os materiais manipuláveis, produzidos artesanalmente com madeira e outros recursos de baixo custo, desempenharam papel central na mediação do processo de aprendizagem. De acordo com Lorenzato, o “ver com as mãos” e a manipulação de objetos favorecem a compreensão e tornam a aprendizagem mais significativa (LORENZATO, 2010, p. 17-19), superando a limitação das explicações puramente verbais. Durante as atividades, os estudantes interagiram de forma mais ativa, o que corroborou os princípios defendidos por (BORIN, 2004, p. 10-11) e (EMERIQUE apud BICUDO, 1999, p. 190), segundo os quais o papel do professor é mediador e provocador do pensamento, enquanto o aluno assume a construção do próprio conhecimento.

Os resultados indicaram aumento expressivo no tempo de concentração, engajamento e interesse dos estudantes pelos conteúdos, sobretudo na manipulação dos materiais concretos para cálculo de perímetros e classificação de figuras geométricas planas. Observou-se também que a abordagem tátil auxiliou na internalização de conceitos de medida do comprimento e na visualização de relações entre diferentes figuras geométricas, em consonância com os objetivos propostos na BNCC (EF07MA33, EF04MA20, EF02MA15). Essa prática permitiu aos alunos desenvolver estratégias



diversas para resolução de problemas, estimulando o pensamento crítico, a análise de padrões e a argumentação matemática, conforme destacado por (GRANDO, 2000, P. 17).

Além disso, a utilização de materiais manipuláveis contribuiu para a promoção de um ambiente cooperativo, em que os estudantes compartilhavam conhecimentos, comparavam estratégias e refletiam sobre soluções alternativas. Esse comportamento confirma o potencial desses recursos em favorecer habilidades socioemocionais, como interação, cooperação e autonomia, fortalecendo o papel do professor como mediador do processo (LORENZATO, 2012, p. 72). Os estudantes relataram que atividades consideradas difíceis se tornaram mais lúdicas e motivadoras, indicando que o ensino de matemática pode ser desafiador sem perder o caráter prazeroso e envolvente, em consonância com a argumentação de (EMERIQUE apud BICUDO, 1999, p. 190) sobre o uso do lúdico como elemento motivador.

Os resultados também evidenciam que o emprego de problemas contextualizados, alinhados a competições como a OBMEP, possibilitou que os alunos percebessem relevância e significado nas atividades, diminuindo a tendência à memorização mecânica e promovendo aprendizagem significativa (PULLIAS, 1976, p. 59). A sequência estruturada de desafios favoreceu o desenvolvimento de habilidades cognitivas e metacognitivas, permitindo que os discentes elaborassem hipóteses, verificassem suas soluções e aplicassem conhecimentos prévios de maneira articulada, corroborando a perspectiva de (LORENZATO, 2012, p. 121) de que a prática docente reflexiva é essencial para um ensino matemático de qualidade.

Em síntese, a proposta formativa demonstrou que a integração entre materiais manipuláveis, resolução de problemas e ensino exploratório pode superar barreiras pré-existentes ao aprendizado da matemática, aumentar a motivação, desenvolver habilidades cognitivas e socioemocionais, e criar oportunidades para aprendizagem significativa. Os dados observados reforçam a necessidade de planejar e mediar cuidadosamente o uso desses materiais, garantindo que cumpram seu papel de apoio pedagógico e não apenas de atrativo lúdico, conforme alerta (LORENZATO, 2012, p. 89) e (BATISTA E SPINILLO, 2008, p. 2). Dessa forma, a experiência indica que métodos que estimulam a ação, a exploração e a reflexão ativa podem transformar a percepção dos alunos sobre a matemática e ampliar suas competências de resolução de problemas de maneira efetiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



O presente trabalho evidencia que a utilização de materiais manipuláveis aliada à resolução de problemas e ao ensino exploratório constitui uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem significativa em matemática. Observou-se que os estudantes do 9º ano, ao interagirem com problemas estruturados e materiais concretos produzidos artesanalmente, apresentaram maior engajamento, concentração e motivação, superando preconceitos e medos inicialmente presentes em relação à disciplina.

A proposta formativa mostrou-se eficiente na construção do conhecimento, ao permitir que os alunos utilizassem habilidades e conhecimentos de etapas anteriores para enfrentar desafios subsequentes, promovendo progressão cognitiva e autonomia no aprendizado. Os materiais manipuláveis desempenharam papel central, tornando conceitos abstratos mais concretos e acessíveis, facilitando a visualização, a análise de padrões e o desenvolvimento de estratégias diversificadas de resolução de problemas.

Além dos ganhos cognitivos, a experiência revelou benefícios socioemocionais significativos. O uso de atividades coletivas e lúdicas estimulou a cooperação, a interação entre os estudantes e a capacidade de argumentação, consolidando um ambiente de aprendizagem mais participativo e reflexivo. A aprendizagem tornou-se mais significativa porque os alunos passaram a perceber relevância nas atividades, compreendendo o valor de cada etapa do processo e a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos.

Dessa forma, este estudo confirma que o ensino de matemática, quando mediado por metodologias ativas e materiais manipuláveis, pode superar barreiras tradicionais de medo e resistência, transformando a percepção dos alunos sobre a disciplina. Além disso, evidencia a importância de uma formação docente reflexiva, na qual o professor assume o papel de mediador do conhecimento, planejando, orientando e estimulando a exploração e a reflexão ativa dos estudantes.

Em síntese, os resultados obtidos reforçam que práticas pedagógicas que combinam ludicidade, exploração concreta e desafios estruturados favorecem não apenas a aquisição de conceitos matemáticos, mas também o desenvolvimento integral do estudante, promovendo autonomia, criatividade, pensamento crítico e habilidades de resolução de problemas. A implementação de estratégias dessa natureza constitui um caminho promissor para transformar o ensino da matemática em experiências significativas, motivadoras e duradouras.



REFERÊNCIAS

BANCO DE QUESTÕES OBMEP. Disponível em: <https://www.obmep.org.br/>. Acesso em: 08 nov. 2023.

BATISTA, Adriana Maria da Silva Barbosa; SPINILLO, Alina Galvão. *Nem todo material concreto é igual: a importância dos referentes na resolução de problemas. Estudos de Psicologia (Natal)*, Natal, v. 13, n. 1, p. 13–21, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epsic/a/HfsPLd9cmvcGYxhJ6TKcVsv/?lang=pt>. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Brasília**, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 24 nov. 2023.

BORIN, J. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. 5. ed. São Paulo: CAEM /USP, 2004.

EMERIQUE, P. S. *Isto e aquilo: jogo “ensinagem” matemática*. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999. (Seminários e Debates).

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. 2000**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: https://matpraticas.pbworks.com/w/file/attach/124818583/tese_grando%281%29.pdf. Acesso em: 21 jun. 2024.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática**. 3. ed. São Paulo: Autores Associados, 2010. 144 p.

LORENZATO, Sérgio (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012. 178 p.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap.12, p.199 -220.

PULLIAS, Earl V.; YOUNG, James D. **A arte do magistério: o que é um professor?** Tradução de Edmond Jorge. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1976. 276 p. (Biblioteca de Ciências da Educação).

VALE, I. **Materiais manipuláveis**. Viana do Castelo: ESE, 2002. Disponível em: https://www.academia.edu/6307061/Materiais_Manipul%C3%A1veis >. Acesso em: 23 jan. 2025.

