

DESVENDANDO A MATEMÁTICA COM AS MÃOS: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS COM ALUNOS DO 9º ANO.

Arthur Cristopher de Souza¹

UFPE

Maria Jucicleide da Silva²

UFPE

Micaela Maria dos Santos³

UFPE

Resumo

Este relato de experiência descreve a intervenção realizada por licenciandos em Matemática, em uma Escola Estadual de Caruaru - PE, contemplada pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A atividade realizada teve como objetivo incentivar a produção de materiais manipuláveis entre os estudantes. Durante a experiência, os licenciandos dividiram os alunos do 9º ano em grupos de cinco pessoas e os orientaram na escolha e criação de materiais manipuláveis do zero. Posteriormente, os alunos apresentaram seus materiais manipuláveis para outras turmas. Essa abordagem colaborativa proporcionou um ambiente dinâmico de aprendizado, estimulou o pensamento criativo e desenvolveu habilidades de comunicação e liderança. Adicionalmente, os licenciandos do PIBID colheram benefícios substanciais na forma de aprimoramento de suas habilidades pedagógicas.

Palavras-chave: materiais manipuláveis; pibid; empírico; aprendizagem; ensino.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo relatar uma experiência vivenciada no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) por discentes do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco - Campus do Agreste. Esta experiência ocorreu na Escola Santo Amaro, de Rede Estadual localizada no Município de Caruaru - PE, tendo a participação dos estudantes de uma das turmas de 9º ano do ensino fundamental, sendo especificamente o nono ano “B”.

O PIBID proporciona para os licenciandos a oportunidade de desenvolver atividades voltadas para o contexto da sala de aula da educação básica, incentivando assim o

¹arthur.cristopher@ufpe.br

²jucicleide.silva@ufpe.br

³micaela.santos@ufpe.br



desenvolvimento de metodologias participativas que são uma alternativa à metodologia que trata o estudante como apenas receptor de informações, que por diversas vezes se faz presente no ensino tradicional. O desenvolvimento dessas metodologias possui potencial para ser um processo significativo na formação do licenciando, uma vez que está cada vez mais necessário estabelecer uma compreensão de que as metodologias tradicionais de ensino acabam por não promover em determinados contextos uma aprendizagem significativa para o estudante, sendo necessário assim que o professor utilize de outras estratégias de ensino.

A atividade realizada teve como objetivo incentivar a produção de materiais manipuláveis entre os estudantes, buscando assim que eles identificassem as relações que esses materiais podem estabelecer com os conceitos matemáticos, possibilitando a realização de uma aprendizagem significativa.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material Manipulável

O professor pode utilizar diversos materiais didáticos que irão auxiliá-lo na sua prática docente. Lorenzato (2006) define o material didático como qualquer instrumento que possa ser útil para o processo de ensino e aprendizagem, como lápis de quadro, calculadora, um jogo, um filme, entre outros. Havendo assim uma gama de possibilidades para que o professor trabalhe com esses materiais estabelecendo suas práticas.

Um tipo de material didático que possui muitas possibilidades de ser trabalhado no ensino de Matemática é o material didático manipulável. Os materiais deste tipo se diferenciam a partir de algumas particularidades, havendo alguns que não possibilitam a mudança de forma como no caso dos sólidos geométricos, outros que permitem uma interação maior sendo o caso do ábaco e do material dourado, e outros que permitem uma mudança de suas formas em sequência com a finalidade de se compreender uma gama de conteúdos, sendo o caso dos dinâmicos (Lorenzato, 2006).

Um único material manipulável possui potencial para ser utilizado em mais de um tipo de atividade prática, para fins de que se estabeleça uma aprendizagem do conteúdo que se pretende alcançar. Temos como exemplo o ábaco, este é um material que pode ser utilizado tanto para a demonstração de operações matemáticas como para demonstrar o conceito de casas numéricas e casas decimais de números.



Nacarato (2004-2005) aborda que foi Pestalozzi, no século XIX, quem destacou pela primeira vez o uso dos materiais manipuláveis no ensino, o qual defendia a concepção de que a educação deveria começar pela percepção de algum elemento concreto, para então partir para o abstrato. Esta concepção pode favorecer o aprendizado de alguns conteúdos nos quais necessitam que o estudante desenvolva a compreensão de conceitos que são difíceis de serem representados em um plano de duas dimensões, como arestas e faces, elementos que fazem parte de sólidos geométricos.

O discurso de defesa pela utilização de materiais didáticos no ensino de Matemática no Brasil surgiu na década de 1920, sendo um período que foi marcado pelo surgimento de uma nova tendência no ensino de Matemática conhecida na época como empírico-ativista, que derivou-se da perspectiva escola nova, que buscava se contrapor à metodologia de ensino predominante da época na qual o professor era o indivíduo central do processo de ensino e aprendizagem (Nacarato, 2004-2005).

Os materiais manipuláveis são considerados fundamentais também nos Documentos oficiais, conforme se pode observar na Base Nacional Comum Curricular (proposta preliminar):

Materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover atividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos. (BRASIL, 2001, p. 71).

Neste sentido, acredita-se que quanto mais substancial for a participação dos estudantes nas atividades, maior será o nível de conhecimento que poderão adquirir. Isso se baseia na premissa de que, ao se envolverem de forma ativa, os alunos encontrarão motivação para prosseguir na busca de novas estratégias que aprimorem suas habilidades. Por conseguinte, por meio da experiência direta, serão capazes de erigir conceitos alinhados com os objetos que exploram e observam. (Camacho, 2012).

Conforme observado por Freitas (2020), a incorporação de recursos manipulativos em ambientes educacionais apresenta uma série de desafios, um desafio recorrente reside na provisão adequada dos materiais necessários. Com frequência, as instituições de ensino defrontam-se com a escassez de materiais apropriados, deixando aos educadores a incumbência de improvisar ou empreender esforços para sua aquisição. Além disso, outro obstáculo que surge é a necessidade urgente de aprimoramento profissional, uma vez que nem

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



todos os educadores possuem experiência prévia na utilização eficaz de recursos manipulativos em seus métodos pedagógicos. Portanto, a capacitação e atualização se tornam imperativas, a fim de que os docentes possam explorar ao máximo o potencial dessas ferramentas de ensino.

Adicionalmente, há a necessidade de adaptação dos currículos existentes, o que se revela uma tarefa desafiadora, tal fato se deve de que a integração de recursos manipulativos frequentemente requer uma reestruturação das abordagens pedagógicas e uma revisão da organização dos conteúdos, pois, os educadores podem encontrar resistência institucional ou a necessidade de justificar alterações substanciais em suas práticas educacionais. Superar esses obstáculos é imperativo, uma vez que a utilização de recursos manipulativos pode resultar em ganhos significativos, tanto para os educadores quanto para os alunos.

Conforme assinalado por Camacho (2012), a inserção de recursos manipulativos no contexto educacional propicia uma simplificação eficaz do processo de ensino. Os educadores encontram nesses instrumentos manipulativos um recurso de valor inestimável para tornar os conceitos matemáticos mais tangíveis e acessíveis aos alunos. Ao possibilitar que os educandos visualizem e interajam diretamente com esses materiais, os docentes podem estabelecer uma base sólida para a aprendizagem.

Paralelamente, observa-se um substancial incremento no envolvimento dos alunos, a natureza prática e interativa dos materiais manipulativos instiga os estudantes a participarem ativamente do processo de aprendizado, criando, assim, um ambiente de sala de aula mais dinâmico e colaborativo. O desfecho é uma atmosfera na qual os alunos se mostram mais motivados a explorar a matemática. A compreensão dos tópicos matemáticos também se beneficia significativamente. Os docentes notam que os alunos desenvolvem uma compreensão mais profunda dos conceitos, dado que podem visualizá-los em ação. Os materiais manipulativos capacitam os alunos a vivenciarem uma experiência que os auxiliam a internalizar os princípios subjacentes de maneira mais eficaz.

Camacho (2012) destacou que os benefícios observados pelos alunos são igualmente notáveis, uma vez que a utilização de recursos manipulativos se traduz em uma notável melhoria na retenção do conhecimento. Por meio de experiências práticas e sensoriais, os estudantes conseguem recordar conceitos matemáticos com maior facilidade, indo além da simples aquisição de conhecimento para alcançar uma retenção efetiva. Adicionalmente, o desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas é uma valiosa consequência.



Alunos que interagem com recursos manipulativos desenvolvem habilidades de resolução de problemas de forma mais eficaz, pois têm a capacidade de explorar diversas abordagens e visualizar as implicações de suas ações. Por fim, mas não menos importante, os materiais manipulativos promovem uma compreensão mais profunda e substancial dos conceitos matemáticos, pois, os alunos não se limitam a memorizar fórmulas e procedimentos; pelo contrário, compreendem a lógica subjacente e as razões que permeiam o conhecimento, como resultado, emerge um processo de aprendizado autêntico e duradouro.

2.2 Metodologia

A condução do presente estudo teve como base a aplicação de técnicas de ensino empírico que incorporaram o uso de materiais manipuláveis em um contexto de sala de aula do 9º ano do ensino fundamental. Esta pesquisa adotou uma abordagem colaborativa, na qual os grupos de estudantes tiveram autonomia para selecionar e produzir os materiais manipuláveis que seriam posteriormente apresentados aos demais colegas de classe. Essa abordagem permitiu que os alunos participassem ativamente do processo de aprendizado, além de desenvolverem habilidades essenciais de tomada de decisão.

A seleção desse nível de ensino foi fundamentada na imperiosa necessidade de abordar um contingente de estudantes em um momento crucial de sua trajetória acadêmica, no qual a aquisição sólida de conceitos matemáticos assume uma posição de vital importância na preparação para fases subsequentes de sua educação. Ademais, a faixa etária desses discentes oferece uma oportunidade propícia para a exploração de métodos pedagógicos que incentivem a participação ativa e a aprendizagem experiencial, com vistas a cultivar o aprimoramento das capacidades cognitivas e sociais que se revelarão inestimáveis em suas jornadas educacionais e pessoais.

No ponto da etapa educacional primária, os alunos encontram-se iminentemente à beira da transição para o ensino médio, uma fase que os desafia academicamente e traz mudanças substanciais ao ambiente de aprendizado. Portanto, a investigação da eficácia das técnicas de ensino empírico com o auxílio de materiais manipuláveis nesse contexto assume uma relevância singular, decorrendo do potencial de contribuir de maneira fundamental para facilitar a transição contínua entre esses níveis de ensino, ao mesmo tempo, em que prepara os alunos para os desafios matemáticos mais avançados que os aguardam em seu percurso educacional futuro.

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



Em síntese, a metodologia adotada para esta pesquisa foi estrategicamente delineada com o propósito de abordar a integração de materiais manipuláveis no contexto do 9º ano do ensino fundamental. A abordagem colaborativa facultou aos discentes uma participação ativa na concepção e exposição desses materiais, estimulando, assim, o fomento de aptidões cognitivas e sociais, a eleição deste patamar de ensino se respalda na crítica relevância deste período de transição, bem como na oportunidade de preparar os alunos para os desafios acadêmicos vindouros. A presente metodologia lança os pilares essenciais para a exploração das descobertas que serão discutidas na seção de resultados, concorrendo para uma compreensão mais aprofundada do impacto das abordagens empíricas no ensino da matemática.

2.3 Descrição da atividade

Em um primeiro momento, procedeu-se à subdivisão da turma em grupos compostos por cinco discentes, visando à manutenção de uma composição heterogênea, com o propósito de explorar as distintas aptidões e saberes dos estudantes, cada agrupamento recebeu o estímulo para selecionar um material manipulável que julgassem pertinente à exploração dos conceitos matemáticos de maneira prática. Os grupos foram então incumbidos da seleção e fabricação de materiais manipuláveis, cujo desígnio era o de traduzir conceitos matemáticos em representações tangíveis, como desdobramento, uma ampla variedade de materiais foi engendrada, abarcando a Torre de Hanói, ábacos confeccionados artesanalmente e figuras geométricas construídas a partir de papelão, dentre outros. Os discentes alardearam entusiasmo no tocante à seleção e edificação dos materiais, dado que lhes foi conferida a oportunidade de explorar conceitos matemáticos segundo suas inclinações e potencialidades criativas.

A subsequente etapa consistiu na realização de atividades práticas conduzidas por cada grupo, empregando os materiais previamente elaborados, a título de exemplo, os discentes que elegeram desenvolver a Torre de Hanói tiveram por escopo a exposição dos princípios lógicos e da habilidade em resolver problemas, o grupo que se dedicou à confecção de ábaco artesanal mergulhou na exploração de cálculos aritméticos de maneira concreta e interativa, por sua vez, as figuras geométricas fabricadas a partir de papelão propiciaram um terreno fértil para a investigação da geometria sob uma perspectiva prática. De acordo com Martins



(2017), tal metodologia personalizada visa um acréscimo considerável no engajamento dos estudantes e na apropriação do processo de aprendizagem.

Posteriormente realizou-se um importante desdobramento do projeto, a apresentação dos grupos para as outras turmas do colégio, essa etapa desempenha um papel crucial na consolidação do aprendizado e na disseminação do conhecimento matemático entre os pares. Cada grupo foi incumbido de preparar uma apresentação sobre o material manipulável que produziram e os conceitos matemáticos a ele relacionados, essas apresentações foram programadas e conduzidas de modo a abranger todos os estratos do corpo discente da escola, os grupos utilizaram estratégias pedagógicas para tornar as apresentações acessíveis e envolventes, de modo a transmitir os conceitos de forma eficaz.

A audiência, composta por estudantes de diferentes idades e séries, bem como por docentes, proporcionou uma ampla variedade de perspectivas e questionamentos, isso não apenas testou o domínio dos conceitos pelos apresentadores, mas também incentivou a compreensão e o engajamento ativo do público-alvo. As apresentações culminaram em um diálogo enriquecedor entre os grupos apresentadores e suas plateias, promovendo um intercâmbio de conhecimento que transcende as barreiras de idade e série, pois, segundo Martins (2012), esse processo contribuirá para a consolidação do aprendizado e demonstrará os benefícios da abordagem baseada em materiais manipuláveis.

No que tange à avaliação do desempenho dos discentes, esta se valeu de critérios específicos estritamente relacionados à exposição das propostas e à absorção dos preceitos matemáticos, essa abordagem, caracterizada pela flexibilidade metodológica e pela ativa intervenção dos discentes na seleção e manufatura³ dos materiais manipuláveis, deságua em uma modalidade de ensino singularmente personalizada e imbuída de relevância intrínseca, facultando, por conseguinte, um substrato mais substancial e significativo ao processo de aprendizagem.

³ Trabalho, atividade que se realiza em máquina caseira ou manualmente. Fonte: Oxford Languages, 2023



Figura 1 – Exposição do ábaco



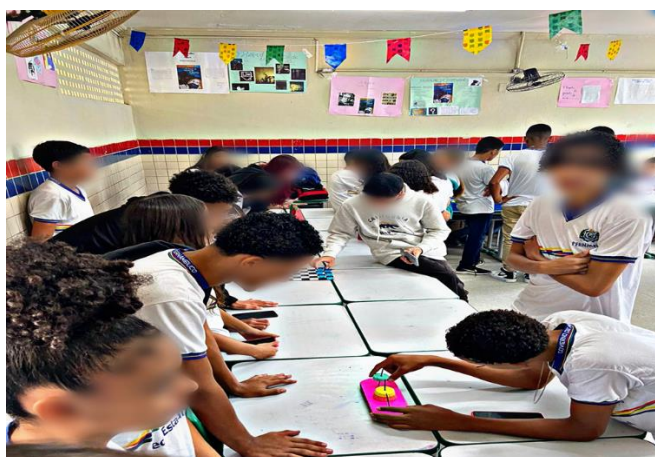
Fonte: Autores

Figura 2 – Exposição da Torre de Hanói



Fonte: Autores

Figura 3 – Socialização entre estudantes de outras turmas



Fonte: Autores



3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito do nosso projeto que abrangeu a utilização de materiais manipuláveis no 9º ano do ensino fundamental, conseguimos obter resultados notáveis. Os estudantes não apenas acolheram entusiasmamente essa oportunidade, mas também se destacaram na concepção e apresentação de materiais destinados a enriquecer a experiência de aprendizado. Essa vivência proporcionou aos alunos um aprendizado prático que transcendeu as aulas tradicionalmente teóricas, permitindo-lhes aplicar o conhecimento adquirido em sala de aula na prática. Como apontado por Camacho (2012), essa abordagem demonstrou ser um método eficaz para a compreensão e retenção de conceitos.

A divisão dos alunos em grupos estimulou o desenvolvimento de habilidades colaborativas e de comunicação, promovendo a aprendizagem conjunta, resolução de conflitos e o aprimoramento das competências de expressão. Tais competências desempenham um papel fundamental na vida cotidiana. A criação de materiais manipuláveis personalizados incentivou os estudantes a explorar caminhos criativos e inovadores, permitindo-lhes demonstrar seu potencial na resolução de problemas e na geração de ideias originais. As exposições dos materiais manipuláveis não apenas beneficiaram os alunos que os produziram, mas também serviram de inspiração para outras turmas, consequentemente, observamos um interesse crescente pelo aprendizado baseado na manipulação e experimentação.

Essa experiência se alinhou de maneira integral com os objetivos de nosso currículo, demonstrando como as atividades práticas podem complementar o ensino tradicional e tornar o processo de aprendizado mais envolvente. A prática revelou-se de inestimável importância em nossa jornada de formação, visto que o processo de concepção, desenvolvimento e apresentação de materiais manipuláveis desempenhou um papel essencial no aprimoramento de nossas habilidades e perspectivas no que diz respeito à futura carreira docente. Esse envolvimento prático proporcionou-nos uma compreensão palpável de como a matemática pode ser transmitida de forma eficaz e cativante, pois adquirimos uma lição valiosa que transcende os limites da teoria acadêmica, fornecendo uma abordagem pedagógica mais holística. Ao orientar grupos de alunos na criação de materiais manipuláveis, desenvolvemos habilidades didáticas que vão além do conhecimento puramente matemático, abrangendo aspectos como liderança e comunicação, tornando-se componentes essenciais de nossa preparação para a carreira docente.



Fomos instigados a realizar uma análise crítica das abordagens pedagógicas, reconhecendo a necessidade de flexibilidade e adaptação para melhor atender às demandas dos alunos em constante evolução, esse exercício de avaliação crítica se tornará um ativo inestimável em nossas futuras práticas docentes. Através dessa experiência, nossa dedicação à educação e à matemática como um veículo de expressão cultural e científica foi renovada, crescemos não apenas como estudantes, mas também como futuros educadores entusiastas pelo potencial transformador do ensino.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2001.

CAMACHO, M. S. F. P. Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da matemática: aprender explorando e construindo. Relatório de Estágio de Mestrado. Universidade da Madeira. Funchal: Portugal. 2012. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/373/1/MestradoMarianaCamacho.pdf>. Acesso em: 13 de out. de 2023.

FACCHI, M. G. A IMPORTÂNCIA DO USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA. 2022. 55f. – UTFPR, Pato Branco, 2022.

FREITAS, I. P. S. Materiais Manipuláveis: uma reflexão em torno da sua utilização no ensino de matemática nos anos iniciais. 2020. 66f. – UFRN, Natal, 2020.

LORENZATO, S. A. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. A. (org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARTINS, F. C.; FREITAS, F. M. Os materiais didáticos como uma alternativa metodológica no ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino fundamental. In: Congresso Nacional de Educação, 4., 2017, João Pessoa. **Anais eletrônicos** [...]. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/38110>. Acesso em: 16 out. 2023.

NACARATO, A. M. Eu Trabalho Primeiro no Concreto. **Revista de Educação Matemática**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Ano 9, n.9-10, (2004-2005), p.1-6.

