



O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE GEOMETRIA: UMA OFICINA SOBRE VOLUMES COM CUBOS DE MADEIRA NO CONTEXTO DO PIBID

Fernando Felipe da Silva¹, Flávio de Lira Barbosa², Cleide Oliveira Rodrigues³

¹UFRPE, Recife, Brasil (fernandofelipe529@gmail.com)

²UFRPE, Recife, Brasil (flaviolbarbosa15@gmail.com)

³UFRPE, Recife, Brasil (cleide.rodriques@ufrpe.br)

Resumo: Este relato descreve e analisa uma oficina pedagógica desenvolvida no contexto do PIBID com cubos de madeira, aplicada a turmas de 9º ano, voltada ao ensino de volume de sólidos geométricos. O objetivo foi substituir a memorização de fórmulas pela experimentação prática. Os alunos montaram figuras com o mesmo número de peças, dobraram arestas de cubos e removeram blocos para diferenciar volume de capacidade. Os resultados mostraram que a manipulação facilitou a visualização espacial e tornou a aprendizagem mais concreta e significativa.

Palavras-chave: Geometria espacial; Volume de sólidos; Materiais manipuláveis; Ensino de matemática; Educação básica.

INTRODUÇÃO

Como transformar o conceito abstrato de volume em uma experiência concreta e significativa para alunos habituados à memorização de fórmulas? Esta questão fundamenta o presente relato, que analisa a utilização de materiais manipuláveis como estratégia para a construção do raciocínio espacial e para a superação de dificuldades na aprendizagem de geometria. O objetivo é descrever e analisar uma proposta de oficina pedagógica focada na exploração de volumes com cubos de madeira, realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) com turmas do 9º ano do Ensino Fundamental.

O ensino de geometria enfrenta obstáculos históricos relacionados à dificuldade de aprendizagem dos alunos, pois, muitas vezes, o conteúdo é tratado de forma puramente abstrata, relegado à poucas atividades apresentadas aos alunos no final do ano (Silva, 2023). Esse cenário reflete uma prática comum na educação matemática: a priorização da memorização algorítmica em detrimento da experimentação e da investigação. Para romper com este paradigma, é necessário tratar a geometria como um campo onde o aluno possa explorar as propriedades das formas antes de formalizá-las matematicamente.

Nesse contexto, os materiais manipuláveis surgem como ferramentas essenciais, servindo de ponte entre o objeto físico e o pensamento geométrico formal (Santos et al, 2016). De acordo com Camacho (2012),

o uso desses recursos no processo de ensino-aprendizagem permite que o aluno explore e construa conceitos de forma autônoma, facilitando a visualização de propriedades que seriam excessivamente abstratas se apresentadas apenas teoricamente. Assim, a manipulação direta dos objetos torna-se um mediador fundamental para a compreensão do volume de sólidos geométricos (Santiago, Silva e Araújo, 2023)

Sob a ótica de Tardif (2014), os saberes docentes são construídos na experiência e na prática reflexiva. Nesse sentido, o ensino de volumes não deve ser limitado à entrega de fórmulas descontextualizadas, mas sim planejado para uma construção ativa do aluno, permitindo ao professor refletir sobre o processo. O uso de materiais manipuláveis surge como uma ferramenta essencial nesse processo, servindo de ponte entre o objeto físico e o pensamento geométrico formal, permitindo que o estudante compreenda as propriedades das figuras a partir do manuseio direto.

A intervenção proposta partiu da observação de que os alunos, embora muitas vezes consigam aplicar fórmulas de maneira mecânica, possuem dificuldades em atribuir significado aos resultados obtidos em cálculos de volume. A oficina pedagógica com cubos de madeira foi planejada para permitir que os alunos construam e comparem sólidos, tenham noção do que é volume e capacidade, e entendam na prática a fórmula do volume do cubo. Para Brito e Correia (2022) o aluno tem muito a ganhar na construção de conceitos de geometria ao manusear materiais manipulativos como uma representação de muitos



aspectos da realidade. Assim, ao interagir com o material, espera-se que o aluno deixe de ver a geometria como um conjunto de regras estáticas e passe a compreendê-la como uma ferramenta de exploração.

Por fim, esta introdução ressalta que o planejamento e a utilização de recursos concretos são fundamentais para desconstruir visões simplistas sobre o cálculo de volumes. A inserção desses materiais no currículo busca não apenas auxiliar na resolução de questões, mas garantir que o aprendizado seja pautado no rigor metodológico e na real compreensão das propriedades geométricas. Assim, o relato traz uma reflexão sobre como documentar essa prática no contexto do PIBID para favorecer o desenvolvimento do pensamento espacial dos alunos do ensino fundamental.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia deste trabalho caracterizou-se por uma intervenção didática de natureza qualitativa, desenvolvida com o intuito de investigar na prática docente às necessidades de aprendizagem de alunos do 9º ano em uma unidade da rede estadual de ensino no Recife. Sob esse ângulo, as ações foram planejadas para estreitar a relação entre o conhecimento acadêmico dos bolsistas do PIBID e a realidade vivenciada em sala de aula.

Inicialmente, sob supervisão da professora da escola, houve a aplicação de uma avaliação diagnóstica, em que foi possível identificar dificuldades acentuadas dos alunos no que respeita à percepção espacial e à distinção entre grandezas. Diante desse cenário, optou-se por delimitar a intervenção à parte inicial do estudo da geometria espacial, concentrando os esforços no ensino do volume de cubos e na diferenciação prática entre os conceitos de volume e capacidade. Sob esse ângulo, no planejamento priorizou-se a construção dos conceitos iniciais de volumes, garantindo que os alunos pudessem compreender a base teórica antes de avançarem para sólidos mais complexos. Por conseguinte, a escolha por esse recorte temático permitiu uma abordagem mais direcionada, assegurando que as competências fundamentais para o 9º ano fossem consolidadas por meio da experimentação direta com os blocos de madeira.

Assim, os recursos utilizados para a viabilização da oficina foram selecionados pela sua simplicidade, focando inteiramente na interação tátil dos alunos com as formas geométricas. O material principal consistiu em conjuntos de cubos de madeira, que funcionaram como a base para todas as montagens e cálculos realizados durante as atividades. Além dos blocos, foi utilizado apenas papel A4 para que as duplas pudessem registrar suas hipóteses, os cálculos realizados e as respostas dos desafios propostos. Essa escolha metodológica visou reduzir as distrações e

concentrar a atenção dos alunos na contagem direta e na construção das figuras.

Demos início à oficina abordando o conceito de volume e como ele está presente no nosso cotidiano, relacionando-o com objetos comuns para que os alunos se sentissem mais familiarizados com o tema. Após essa conversa inicial, partimos para a primeira atividade prática. Para isso, separamos a turma em duplas, e cada uma recebeu 12 cubos de madeira com o desafio de montar o maior número possível de figuras diferentes, utilizando obrigatoriamente todas as peças.

Por fim, todo o procedimento metodológico buscou promover uma aprendizagem participativa e tátil, estruturada em etapas que saíssem da teoria para a manipulação direta. Dessa forma, as atividades foram organizadas para que os conceitos de volume e capacidade fossem explorados visualmente antes de qualquer formalização no quadro, garantindo que os alunos tivessem o suporte material necessário para construir o raciocínio geométrico. Com o encerramento dessas oficinas, os dados e observações coletados serviram de base para a análise do impacto pedagógico da intervenção, permitindo avaliar a eficácia do uso de materiais concretos no ensino de geometria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a execução, notamos que os alunos testaram diversas combinações, criando torres altas, estruturas planas e formatos irregulares. Ao final da montagem, promovemos um momento de comparação entre as mesas, onde os alunos puderam observar o trabalho dos colegas. Foi nesse instante que eles perceberam algo fundamental: mesmo que as figuras tivessem aparências totalmente distintas — umas parecendo maiores por serem mais altas e outras menores por serem mais compactas — todas possuíam exatamente o mesmo volume, já que a quantidade de blocos (os 12 cubos) era o mesmo para todos. Essa atividade foi o ponto de partida para eles entenderem que o volume é a quantidade de espaço ocupado, e que essa medida não muda só porque a forma do objeto foi alterada.

Ademais, uma intervenção para a distinção entre os conceitos de volume e capacidade foi realizada através da construção de um cubo composto por 27 unidades de madeira. Inicialmente, os alunos identificaram corretamente o volume total de 27 cm^3 , baseando-se na contagem direta das peças. No entanto, ao remover o bloco central do sólido, os alunos foram instigados a reavaliar as grandezas envolvidas. Por conseguinte, a manipulação permitiu que os alunos percebessem visualmente que o volume do objeto havia sido reduzido para 26 cm^3 , enquanto o espaço vazio gerado no interior do sólido representava, precisamente, uma capacidade de 1 cm^3 . Dessa forma, a atividade foi decisiva para desconstruir a confusão terminológica

comum entre os termos, provando que a capacidade está atrelada ao potencial de preenchimento de um espaço, enquanto o volume refere-se à matéria que compõe a estrutura.

Outro ponto de destaque na oficina foi a discussão histórica sobre o problema da duplicação do altar cúbico de Delos, na Grécia Antiga. Ao serem desafiados a investigar o que ocorreria com o volume de um cubo ao se duplicar a medida de suas arestas, os alunos inicialmente supuseram, de forma intuitiva, que o volume também seria duplicado. No entanto, por meio da manipulação direta dos cubos de madeira, as duplas puderam constatar que, ao dobrar as dimensões de comprimento, largura e altura, o novo sólido passava a comportar não o dobro, mas oito vezes a quantidade de unidades cúbicas originais:

$$v = 2a \cdot 2a \cdot 2a = 8a^3$$

Por conseguinte, essa atividade foi essencial para demonstrar que a variação das dimensões lineares impacta o volume de forma cúbica e não linear. Dessa forma, a conexão entre a narrativa histórica e a experimentação prática permitiu aos alunos compreenderem a complexidade das grandezas tridimensionais, superando um erro conceitual comum e fortalecendo a compreensão sobre as propriedades geométricas dos sólidos.

A aplicação da oficina mostrou que a manipulação dos cubos de madeira ajudou a diminuir a distância entre a fórmula no quadro e o que os alunos conseguiam imaginar. No início, houve uma certa estranheza e dificuldade de organização, mas ao manusearem os blocos, os alunos começaram a perceber que o volume não era apenas um número para calcular, mas sim o espaço real ocupado pelo objeto. Diante disso, a atividade prática conseguiu quebrar a monotonia das aulas tradicionais, fazendo com que muitos alunos, que antes ignoravam o conteúdo, passassem a interagir mais com o material para tentar visualizar o que os cálculos de volume realmente representavam.

Na primeira atividade, ao desafiar as duplas a construir figuras diferentes com 12 cubos, o resultado mais nítido foi a surpresa dos alunos ao compararem as montagens. Muitos acreditavam que uma figura "esticada" ou mais alta deveria ter um volume maior do que uma figura compacta. Dessa forma, essa atividade foi essencial para os alunos entenderem que o volume não depende do formato da figura, mas sim da quantidade de material que ela tem. Na prática, eles viram que o volume é simplesmente a contagem daqueles cubinhos, não importa se a figura está "em pé" ou "deitada". Isso ajudou a tirar aquela dúvida comum de achar que uma figura maior no tamanho sempre tem mais volume, facilitando muito a compreensão do espaço em três dimensões sem precisar de fórmulas decoradas.



Figura 1. Explicação da atividade.



Figura 2. Construção das figuras.

Em seguida, a discussão sobre a duplicação das arestas, baseada no problema histórico do altar de Delos, trouxe um resultado que desafiou a intuição da turma. Quase todos os alunos afirmaram, com convicção, que se dobrássemos o lado do cubo, o volume também dobraria. Ao construírem o novo cubo com as dimensões duplicadas, eles ficaram surpresos ao notar que precisavam de oito vezes mais blocos para completar a figura. Essa constatação visual foi muito mais eficiente do que uma explicação teórica, pois mostrou na prática que o crescimento do volume em três dimensões é muito mais rápido do que o crescimento de uma linha, fixando a relação matemática de forma concreta.

Por fim, a atividade que envolveu o cubo de 27 blocos e a remoção do bloco central serviu para esclarecer, definitivamente, a diferença entre volume e capacidade. Quando os alunos contaram 26 blocos restantes (volume) e identificaram o "buraco" de 1 bloco no centro (capacidade), a distinção entre o que é sólido e o que é espaço vazio ficou clara. Observou-se que essa demonstração simples resolveu a dificuldade de nomenclatura que muitos apresentavam nos exercícios teóricos. Dessa forma, os resultados mostraram que o uso de materiais simples, como os cubos de madeira, foi capaz de transformar conceitos que pareciam complicados em algo visível e fácil de compreender.



CONCLUSÃO

A realização desta oficina pedagógica demonstrou que o uso de materiais manipuláveis é uma alternativa eficaz para aproximar os alunos de conceitos que, no quadro, parecem excessivamente abstratos. A transição da memorização de fórmulas para a manipulação direta dos cubos de madeira permitiu que os alunos do 9º ano construíssem uma base sólida sobre o volume, tratando-o como uma grandeza real e visível. Observou-se que, ao "tocar" na geometria, as barreiras de aprendizagem foram reduzidas, permitindo que o conhecimento fosse construído a partir da investigação e não apenas da repetição.

As atividades práticas foram fundamentais para desconstruir erros conceituais comuns, como a ideia de que o formato de um objeto determina seu volume ou a confusão recorrente entre volume e capacidade. A surpresa dos alunos ao descobrirem que duplicar as arestas de um cubo multiplica seu volume por oito, e a clareza obtida ao removerem um bloco central de um sólido, provaram que a experimentação é capaz de gerar reflexões que a teoria isolada raramente alcança. Essas vivências consolidaram um aprendizado mais significativo e duradouro sobre as propriedades do cubo.

Sob a perspectiva da formação docente, a intervenção reforçou a importância do planejamento estratégico e da mediação ativa em sala de aula. Para os bolsistas do PIBID, o desafio de adaptar o conteúdo histórico e matemático para uma linguagem prática e acessível foi um exercício essencial de transposição didática. A experiência mostrou que a escolha por materiais de baixo custo e metodologias participativas é um caminho viável para transformar a realidade do ensino de matemática em escolas públicas.

Por fim, este relato de experiência reafirma que a geometria espacial deve ser explorada como uma ferramenta de compreensão do espaço tridimensional. A oficina não apenas cumpriu os objetivos pedagógicos previstos para o 9º ano, mas também despertou nos alunos uma postura mais curiosa e autônoma diante dos desafios propostos. Conclui-se, portanto, que investir em recursos manipuláveis e discussões mediadas é fundamental para garantir que o ensino de volumes deixe de ser uma tarefa mecânica e passe a ser uma construção lógica e fundamentada na realidade do estudante.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, pela força, sabedoria e por nos guiar durante toda a realização deste projeto.

Agradecemos à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e à coordenação do curso de Licenciatura em Matemática pelo suporte institucional. Agradecemos também à Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão das bolsas através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que tornou possível nossa imersão na realidade escolar e o desenvolvimento desta pesquisa.

Nosso sincero agradecimento à gestão e aos professores da unidade de ensino onde a intervenção foi realizada, bem como aos alunos do 9º ano, que nos acolheram e participaram ativamente de todas as oficinas e atividades propostas. Por fim, agradecemos aos nossos familiares e colegas de núcleo, pelo incentivo constante e pelo trabalho construído coletivamente.

REFERÊNCIAS

BRITO, Mirian Ferreira; CORREIA, Vinicius Christian Pinho. Materiais didáticos manipuláveis para o ensino de geometria: uma perspectiva para o sexto ano do ensino fundamental. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 3, n. 01, p. e202203-e202203, 2022.

CAMACHO, Mariana Sofia Fernandes Pereira. **Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da matemática: aprender explorando e construindo**. 2012.

SANTIAGO, Eilson; DA SILVA, Marcella Alves; DE ARAÚJO, Maria Nilsa Martins. Materiais manipuláveis no ensino de geometria espacial. **Revista Foco**, v. 16, n. 11, p. e3724-e3724, 2023.

SANTOS, Sandra; RODRIGUES, Cleide O (2016). O ensino de matemática nos anos iniciais: o papel da formação para o uso de materiais manipuláveis **Encontro nacional de Educação Matemática**, São Paulo – SP 2016.

SILVA, Regiane Jussy Diniz et al. Análise das modificações curriculares para o ensino de geometria na educação básica brasileira. 2023.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Editora Vozes Limitada, 2012.