



## Desvendando Sólidos Geométricos<sup>1</sup>

Alex Penkowsky de Oliveira <sup>2</sup>

Regina Itonaga <sup>3</sup>

Mirian Maria Andrade Goncalvez <sup>4</sup>

### RESUMO

O artigo apresenta uma pesquisa que propõe uma abordagem ativa e prática no ensino de geometria espacial, buscando tornar o conteúdo mais acessível para os estudantes, que muitas vezes veem a disciplina como difícil. A fundamentação teórica se baseia na importância da visualização espacial, do uso de materiais manipuláveis e da abordagem experimental, alinhada com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular e dos Parâmetros Curriculares Nacionais. A metodologia compreende quatro aulas distintas. A primeira aula revisa os conceitos básicos sobre sólidos geométricos, utilizando modelos físicos em 3D para uma exploração prática. A segunda aula incentiva os alunos a encontrar objetos tridimensionais no ambiente escolar e identificar suas semelhanças com sólidos geométricos. A terceira aula aborda o cálculo do volume dos sólidos com exercícios práticos e resolução no quadro. Finalmente, a quarta aula é uma atividade em grupo, na qual os estudantes escolhem um sólido, identificam objetos semelhantes em suas casas, calculam o volume e a área e relatam as observações. Os resultados indicam que o desempenho dos alunos foi diversificado, alguns demonstraram compreensão sólida, enquanto outros enfrentaram dificuldades. A motivação extrínseca, como a atribuição de notas, impulsionou a participação dos estudantes, embora a motivação intrínseca seja fundamental para a compreensão mais profunda do conteúdo. A relação entre educadores e alunos também é relevante para criar um ambiente acolhedor e estimulante de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ensino de geometria, Visualização espacial, Materiais manipuláveis, PIBID.

### INTRODUÇÃO

A proposta do projeto foi realizada durante o primeiro semestre de 2023, por alunos participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de graduação de licenciatura em matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como parte de uma ação orientada pelas coordenadoras de área. A atividade foi realizada no Colégio Estadual Paula Gomes sob orientação da professora supervisora.

O tema escolhido para elaboração do projeto ficou a escolha dos graduandos, assim como a sala em que seria aplicada a atividade. Após algumas visitas e observações de aula na

---

<sup>1</sup> Fomento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

<sup>2</sup> Graduando do Curso de matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, alexpenkowsky018@gmail.com;

<sup>3</sup> Professor supervisor: Graduado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, Regina.itonaga@escola.pr.gov.br

<sup>4</sup> Professor orientador: Doutorado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, miriangoncalvez@utfpr.edu.br;



escola, o conteúdo matemático escolhido foi o ensino de geometria espacial que tem sido alvo de desafios na educação, sendo frequentemente percebido pelos estudantes como um conteúdo difícil e abstrato. Neste contexto, o projeto se propôs a desenvolver uma abordagem mais ativa e prática no ensino de geometria, com foco nos sólidos geométricos, buscando tornar o aprendizado mais significativo e interessante para os alunos. A sala escolhida para aplicação do projeto foi o 9º ano A.

O projeto elaborado no Colégio Estadual Paula Gomes consistia em quatro aulas que abordavam os sólidos geométricos. A primeira aula foi de revisão e introdução às características básicas dos sólidos. Na segunda aula, os alunos deveriam encontrar objetos tridimensionais no ambiente escolar ou em suas casas e identificar quais sólidos geométricos eles se assemelham. Na terceira aula, o foco é a revisão sobre o cálculo do volume dos sólidos geométricos, e os alunos resolvem exercícios para aplicar os conceitos aprendidos. Por fim, a quarta aula é uma atividade avaliativa em grupos, onde os estudantes devem identificar características e calcular volume e área dos sólidos escolhidos.

Temos como principal objetivo destacar a importância da visualização espacial, utilização de materiais manipuláveis e abordagem experimental no ensino de matemática, conforme orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

A elaboração do projeto ressalta a importância de uma introdução eficiente dos conteúdos, a utilização de materiais manipuláveis e recursos didáticos, bem como o acompanhamento próximo dos alunos para favorecer o aprendizado da geometria. Além disso, destaca a relevância de um ambiente de aprendizagem acolhedor e estimulante, onde os alunos se sintam motivados a buscar o conhecimento de forma autônoma.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A escolha por utilizar materiais manipuláveis, exemplos práticos e atividades em grupo está alinhada com as discussões teóricas apresentadas no referencial. Essa abordagem visa tornar o ensino mais significativo, permitindo aos alunos uma maior interação e compreensão dos conceitos de Geometria Espacial, ao mesmo tempo em que busca superar as dificuldades comuns no ensino dessa disciplina.

Um dos principais temas a serem discutidos é a importância da geometria na formação do estudante na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estão descritos alguns destes temas,

que destacam a relevância da Geometria na formação dos estudantes, tanto em termos de resolução de problemas práticos do cotidiano quanto no desenvolvimento do raciocínio espacial. (BNCC, 2017, p. 265).

Podemos destacar também que um dos principais objetivos do projeto foi apresentar os conteúdos de maneira simplificada, pode-se destacar que a geometria tem sido considerada uma das disciplinas mais difíceis do currículo escolar e que muitas das dificuldades enfrentadas pelos estudantes remontam à falta de domínio dos conhecimentos geométricos de alguns professores e à falta de planejamento das aulas (MARCHON e FANTINATO, 2015).

Para facilitar o aprendizado optamos pelo uso de materiais manipuláveis e recursos didáticos. Onde destacamos a importância de utilizar materiais concretos e recursos didáticos, como modelos físicos e exemplos práticos do cotidiano, para auxiliar os alunos a compreenderem os conceitos de Geometria Espacial. Essa abordagem visa permitir uma interação mais significativa dos alunos com o conteúdo e facilitar a assimilação do conhecimento matemático (GERVÁZIO, 2017).

## **METODOLOGIA**

A fundamentação teórica do plano aponta para a necessidade de uma abordagem mais ativa e prática no ensino de geometria, pois a disciplina de matemática costuma ser vista como difícil pelos estudantes. A BNCC e os PCNs são referências importantes para a elaboração do conteúdo, destacando a importância da visualização espacial, uso de materiais manipuláveis e abordagem experimental na aprendizagem da matemática. A metodologia proposta no projeto é dividida em quatro aulas, com diferentes estratégias de ensino visando a melhor visualização e entendimento possíveis, dentro das limitações encontradas no ambiente escolar. Com base nessas referências, a pesquisa foi conduzida em quatro aulas, cada uma com objetivos específicos:

- Revisão dos conhecimentos básicos sobre sólidos geométricos, características e fórmulas para cálculo de área e volume. Os alunos tiveram acesso a modelos físicos em 3D para explorar e manusear os sólidos.
- Identificação de objetos tridimensionais no ambiente escolar ou domiciliar, associando-os aos sólidos geométricos. Os alunos também realizaram trocas de objetos entre si para comparar características.

- Revisão do cálculo de volume dos sólidos geométricos, relacionando o lado das figuras planas com as arestas dos sólidos. Foram propostos exercícios práticos e alguns alunos resolveram problemas no quadro, explicando seus métodos.
- Atividade avaliativa em grupos, onde os alunos escolheram um sólido geométrico, identificaram objetos semelhantes em suas casas, calcularam o volume e área do sólido selecionado, relatando suas observações.

Os recursos didáticos utilizados incluíram modelos físicos em 3D, exemplos práticos do cotidiano e régua para medir dimensões dos sólidos. Os resultados foram analisados em três aspectos principais: desempenho dos alunos, comportamento em sala de aula e receptividade ao conteúdo.

A partir deste ponto relataremos como ocorreram cada uma das etapas do projeto. Durante a primeira aula os alunos tiveram uma revisão dos conhecimentos básicos sobre sólidos geométricos, contaram também com a explicação das características básicas como número de faces, vértices e arestas, e fórmulas métodos para cálculo de área e volume. Os alunos durante o decorrer do projeto tiveram acesso a modelos físicos (modelos em 3D) para explorar e manusear os sólidos.

Durante essa aula inaugural, notamos que os alunos estavam cheios de energia e empolgação enquanto apresentávamos os conceitos iniciais. Conforme introduzíamos o contexto do projeto, surgiram algumas dúvidas compreensíveis por parte dos alunos, as quais abordamos ao longo da aula.

Figura 1: Objetos utilizados para auxiliar os alunos.



Fonte: Acervo do Autor.

Embora alguns estudantes estivessem bastante agitados, outros se mostraram muito atentos e envolvidos com o conteúdo. Antecipávamos que esta aula seria um tanto desafiadora, já que se tratava principalmente de teoria. Contudo, à medida que a aula se

desenrola, observamos que os jovens se acalmavam. Vários alunos compartilharam que até aquele momento não haviam compreendido o assunto, mas que nossa explicação havia esclarecido boa parte de suas dúvidas.

Conforme havíamos previsto, foi necessária cerca de uma aula para passarmos todas as informações que seriam fundamentais para as próximas etapas do projeto. Ao final da aula, solicitamos aos alunos que trouxessem algum material de interesse pessoal para enriquecer a segunda aula do projeto.

Durante a segunda aula os alunos deveriam encontrar objetos tridimensionais no ambiente escolar ou em suas casas e identificar a quais sólidos geométricos eles se assemelham. Em seguida, eles trocariam os objetos entre si e deveriam identificar suas características, como número de faces, vértices e diagonais, e quais sólidos geométricos eles se assemelham.

Em nosso retorno ao colégio para ministrar a segunda aula, notamos que a maioria dos alunos não trouxeram o material solicitado, o que já prevíamos como uma possibilidade. Diante dessa situação, adaptamos ligeiramente o plano de ensino para essa aula específica. Optamos por utilizar imagens de objetos e propusemos que os alunos respondessem às questões utilizando essas imagens como referência. Aos estudantes que trouxeram os objetos, solicitamos que baseassem suas respostas nas características dos mesmos.

Figura 2: Imagem de sólidos utilizados na aula.



Fonte: [bg2.png \(906×1259\) \(passeidireto.com\)](#)

Felizmente, a dinâmica dessa aula transcorreu de forma mais tranquila em comparação à primeira. Os alunos se envolveram na resolução das questões, o que manteve seu interesse e concentração. No entanto, surgiram várias dúvidas relacionadas às perguntas apresentadas. Muitos alunos demonstraram dificuldade em compreender o que era solicitado no enunciado

das questões. Nesse sentido, precisamos intervir para esclarecer e orientar os estudantes, a fim de que compreendessem adequadamente as instruções.

Apesar desses desafios pontuais, conseguimos proporcionar suporte a todos os alunos com dúvidas. No final, todos os estudantes, independentemente das dificuldades enfrentadas, conseguiram concluir a atividade proposta.

Foi elaborada durante a execução do projeto uma aula adicional de revisão sobre o cálculo de volume dos sólidos geométricos, associando o lado da figura plana com a aresta do sólido e calculando a área da base e das faces do sólido.

Esta aula foi necessária pois ao longo das aulas, notamos que os alunos estavam enfrentando dificuldades em compreender os conceitos relacionados a volume. Em virtude disso, decidimos fazer uma adaptação no plano de ensino e desenvolver uma aula específica com o propósito principal de abordar e calcular diferentes problemas envolvendo volume e área.

Figura 3: Exercícios propostos no quadro.



Fonte: Acervo do autor.

Nesse contexto, durante a aula, colocamos no quadro algumas questões que os alunos deveriam resolver. Notamos que, diferentemente de outras ocasiões, a turma estava mais focada e tranquila, o que resultou em uma maior participação e interação dos estudantes conosco. Esse momento se revelou valioso, permitindo que nós, os professores, respondêssemos às perguntas e incertezas que ainda persistem entre os alunos em relação aos conceitos da geometria plana.

Uma atividade particularmente gratificante ocorreu quando convidamos alguns alunos a resolverem um dos exemplos no quadro. De acordo com a professora orientadora, foi notável que um dos estudantes que normalmente não participa ativamente das aulas escolheu se envolver. Essa notícia me deixou entusiasmado, pois demonstra que conseguimos transmitir conhecimento de maneira eficaz e que o aluno percebeu os benefícios desse engajamento.

Durante a quarta e última aula foi desenvolvida uma atividade avaliativa, os alunos deveriam separar-se em grupos de 3 a 4 alunos, onde eles escolheriam um sólido geométrico, identificariam semelhanças entre objetos encontrados em suas casas e o sólido escolhido, calculariam então o volume e área do sólido selecionado, relatando as observações em uma folha de atividade.

No decorrer desta atividade, os alunos enfrentaram certos desafios. Enquanto as quatro primeiras tarefas foram completadas sem grandes dificuldades, as três últimas se mostraram mais complexas para eles. A maior parte da turma teve dificuldades para compreender o que era requerido na quinta questão. Inicialmente, muitos deles estavam focados apenas em calcular os volumes dos sólidos, sem compreender o contexto mais amplo da tarefa.

As questões que levantaram mais dúvidas foram as seguintes: Pergunta número 5. Calcule a área das faces do sólido, pergunta número 6. Calcule a área total do sólido. E pergunta número 7. Calcule o volume do sólido.

Após uma explicação mais clara por nossa parte, a situação foi esclarecida e todos conseguiram realizar as atividades. Durante esse processo, um dos estudantes buscou auxílio para realizar os cálculos, alegando que enfrentava dificuldades com a operação de divisão. Sendo assim fiz o possível para prestar assistência, oferecendo uma explicação detalhada sobre o funcionamento da operação de divisão, visando ajudar o aluno a superar suas dificuldades. Ao participar das aulas, ficou evidente que muitos alunos enfrentam desafios significativos nas operações matemáticas básicas, com ênfase nas operações de divisão e multiplicação.

Os recursos didáticos utilizados incluem modelos físicos em 3D para visualização dos sólidos, exemplos práticos do cotidiano, como embalagens e objetos diversos, além da utilização de régua para medir as dimensões dos sólidos.

A estratégia de avaliação foi realizada por meio de questionários, exercícios e uma atividade em grupo, onde os alunos poderiam demonstrar a compreensão dos conceitos estudados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados foram obtidos por meio da análise das atividades realizadas pelos alunos, bem como das observações durante as aulas. Optamos por categorizar os dados em três principais aspectos: desempenho dos alunos, comportamento em sala de aula e receptividade ao conteúdo.

- Desempenho dos alunos: notamos que o desempenho dos alunos nas atividades foi variado. Alguns alunos obtiveram resultados excelentes, demonstrando compreensão sólida dos conteúdos abordados, especialmente aqueles que buscaram esclarecer suas dúvidas conosco. No entanto, também encontramos uma parcela significativa de alunos que apresentaram um desempenho mediano ou abaixo disso. Esses alunos pareciam enfrentar dificuldades em entender os conceitos dos sólidos geométricos, e alguns não conseguiram calcular a área das faces dos sólidos, mesmo após nossas intervenções e exemplos adicionais.

As principais dificuldades que os alunos apresentaram foram principalmente em relação à matemática básica e operações de soma, subtração, multiplicação e divisão, sendo que um dos alunos pediu para que eu o ensinasse como resolver operações de divisão. Outro ponto a ser ressaltado foi a dificuldade dos alunos em diferenciar cálculo de área e volume, onde a maior parte pediu para que fosse explicado novamente a diferença entre as duas coisas.

- Comportamento em sala de aula: uma observação importante foi o comportamento dos alunos em sala de aula. Percebemos que, embora a professora estivesse presente, alguns alunos não mostraram muito respeito pela nossa presença, parecendo desinteressados em compreender o conteúdo. Esse desinteresse foi mais evidente na primeira aula, onde o tema já havia sido previamente abordado. Nesse sentido, é possível compreender que a falta de motivação para revisar o assunto prejudicou o engajamento e a assimilação dos conceitos.

Pelos relatos de alguns dos alunos o que pode ter ocasionado o desinteresse foi a dificuldade e a forma de aplicação das aulas, pelos relatos que ouvi a maioria dos alunos não compreendia nem o básico de geometria plana, isso também propiciou para o baixo desempenho de alguns alunos e a falta de interesse.

- Receptividade ao conteúdo: quando mencionamos que as atividades valeriam nota e seriam contabilizadas, notamos um aumento significativo na disposição dos alunos para realizá-las. Esse comportamento indica que, em alguns casos, a motivação extrínseca teve um papel importante para engajar os estudantes nas tarefas propostas. Além disso, houve casos surpreendentes de alunos que se mostraram mais interessados no projeto, mesmo quando não costumavam participar ativamente das aulas.

Os resultados obtidos levantam algumas reflexões relevantes para o processo de ensino e aprendizagem. Primeiramente, fica evidente a importância de uma boa introdução ao tema,



especialmente quando este ainda não foi abordado pelos alunos anteriormente. A falta de familiaridade com os conceitos pode impactar negativamente o desempenho dos estudantes e requer uma atenção especial para proporcionar uma base sólida.

Em segundo lugar, é essencial que os professores e mediadores do conhecimento estejam atentos à motivação dos alunos. A associação das atividades a notas e avaliações pode ser um estímulo inicial para a participação dos estudantes, porém, é fundamental buscar formas de despertar o interesse pelos conteúdos, incentivando a curiosidade e a compreensão mais profunda.

Além disso, os resultados também reforçam a importância de um acompanhamento próximo e contínuo dos alunos durante o desenvolvimento de projetos educacionais. A disponibilidade para sanar dúvidas e oferecer exemplos adicionais foi uma estratégia que se mostrou benéfica para alguns alunos, possibilitando uma compreensão mais completa do tema.

Nossos resultados revelam que o desempenho dos alunos nas atividades sobre sólidos geométricos foi diversificado, com alguns alcançando ótimos resultados, enquanto outros enfrentaram dificuldades. O comportamento em sala de aula também variou, com alguns alunos demonstrando desinteresse inicial pelo conteúdo. No entanto, ao utilizar estratégias de motivação extrínseca, observamos uma maior participação dos estudantes.

É fundamental que os professores estejam atentos a esses aspectos e busquem abordagens criativas e inovadoras para tornar o ensino mais atrativo e eficaz. A ênfase em uma introdução de forma eficiente dos temas, aliada a um acompanhamento próximo e suporte individualizado, pode contribuir para um melhor aprendizado e engajamento dos alunos. Ainda que nossos resultados indiquem um desafio com o conteúdo abordado, acreditamos que com a contínua melhoria das práticas pedagógicas, será possível alcançar melhores resultados e promover um ambiente de aprendizagem mais estimulante e ético para os estudantes.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O projeto trouxe à tona uma série de observações e aprendizados significativos. A ação, supervisionada pelas coordenadoras de área e orientada pela professora supervisora, nosso projeto teve como objetivo aprimorar o ensino de geometria espacial, em especial dos sólidos geométricos, com base nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O projeto foi concebido com o propósito de proporcionar uma abordagem mais ativa e prática no ensino de geometria espacial, reconhecendo que essa disciplina muitas vezes é vista como desafiadora e abstrata pelos estudantes. Com a utilização de recursos como modelos

físicos em 3D, exemplos práticos do cotidiano e materiais manipuláveis, buscamos tornar o aprendizado mais significativo e interessante para os alunos. A escolha do 9º ano A como turma participante foi estratégica, permitindo direcionar a abordagem de acordo com as necessidades e nível de compreensão dessa faixa etária.

No decorrer das quatro aulas elaboradas, constatamos a necessidade de uma introdução eficaz dos conceitos, já que muitos alunos não possuíam conhecimento prévio sobre os sólidos geométricos. A revisão das características básicas dos sólidos, como número de faces, vértices e arestas, assim como as fórmulas para cálculo de área e volume, foi essencial para estabelecer uma base sólida para as etapas seguintes.

Ao longo das atividades, notamos uma variação no desempenho dos alunos. Alguns demonstraram compreensão sólida dos conteúdos, enquanto outros enfrentaram dificuldades, especialmente em relação às operações matemáticas básicas, como soma, subtração, multiplicação e divisão. A abordagem focada na aplicação prática e na visualização dos conceitos contribuiu para um engajamento maior e permitiu a alguns alunos superar suas dificuldades iniciais.

Uma constatação importante foi a variação no nível de engajamento dos alunos. Enquanto alguns demonstraram grande interesse e participação ativa nas atividades, outros apresentaram um desinteresse inicial pelo conteúdo. Isso reforça a necessidade de buscar estratégias que despertem intrinsecamente a curiosidade e o interesse dos alunos pelos conceitos abordados. Além de recursos didáticos eficazes, é fundamental criar um ambiente de aprendizado estimulante, onde os alunos se sintam motivados a explorar e compreender os conteúdos de maneira mais autônoma.

A análise do comportamento em sala de aula revelou a importância de manter um ambiente de aprendizagem acolhedor e estimulante. A presença da professora supervisionando a aula, juntamente com a intervenção para esclarecimento de dúvidas, demonstrou ser essencial para direcionar o foco dos alunos e manter um ambiente propício ao aprendizado.

Percebemos também que a diversidade de desempenho dos alunos refletiu a eficácia da abordagem em diferentes níveis de compreensão. A utilização de recursos como modelos físicos em 3D e exemplos práticos do cotidiano se mostrou efetiva para a visualização dos sólidos geométricos e seus conceitos associados.

Acreditamos que o projeto proporcionou uma experiência enriquecedora tanto para os alunos quanto para nós. Os resultados evidenciaram a importância de estratégias de ensino que visem aprimorar a compreensão dos alunos em relação aos conceitos matemáticos abordados, especialmente quando esses conceitos podem ser considerados desafiadores. A busca por um

ensino mais eficaz e significativo é uma constante, e a aplicação de metodologias ativas e práticas, aliada a um ambiente de aprendizado estimulante, pode contribuir significativamente para a formação dos estudantes, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais enriquecedor e bem-sucedido.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha gratidão às orientadoras de área, pela orientação, paciência e valiosos conselhos ao longo do desenvolvimento de todo o projeto. Também sou grato a minha colega de projeto que, colaborou para o desenvolvimento de todo projeto, discutindo ideias e compartilharam conhecimentos ao longo do semestre. Agradecimento especial à professora do colégio que nos recebeu de braços abertos e auxiliou muito na aplicação do projeto principalmente ajudando a conter um pouco os alunos. E um agradecimento especial a Capes e ao PIBID pela disponibilização das bolsas e pela oportunidade de participar do projeto.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

GERVÁZIO, S. N. **Materiais concretos e manipulativos**: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. C.Q.D. - Revista Eletrônica Paulista de Matemática, Bauru, v. 9, 2017. Disponível em: <https://sistemas.fc.unesp.br/ojs/index.php/revistacqd/article/view/111>. Acesso em: 10 ago. 2023.

MARCHON, F. L.; FANTINATO, M. C.. Possibilidades filosóficas em Etnomatemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 29, p. 549-567, 2015.