

## CONSTRUÇÕES DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS COMO FATOR AUXILIADOR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

Kiara do Nascimento Pereira<sup>1</sup>  
Loise Cândido da Silva<sup>2</sup>  
Rosicleide Lourenço de Souza<sup>3</sup>  
Marcos César de Santana Araújo<sup>4</sup>  
Vânia de Moura Barbosa Duarte<sup>5</sup>

### RESUMO

Este artigo relata o desenvolvimento de um trabalho de construções de sólidos geométricos realizado com alunos do 2º ano do ensino médio da Escola Estadual de Nazaré da Mata, Erem Don Vieira no Projeto de Residência Pedagógica. A atividade decorreu das grandes dificuldades que os alunos apresentam em geometria. Desta forma como meio de sanar tais empecilhos utilizamos os objetos manipuláveis como um auxiliador nesse processo de aprendizagem. Tendo quadro teórico em Lorenzato (2002), discutimos acerca da relevância dos objetos manipuláveis como um material didático cooperativo para a compreensão dos conteúdos de áreas, volumes e teorema de Tales. Portanto os resultados evidenciaram que a utilização de um material didático que seja bem planejado proporciona uma aula mais interativa, vimos a participação ativa dos discentes na realização das construções, assim como a cooperatividade do trabalho em equipe e uma ótima desenvoltura na construção dos conhecimentos matemáticos.

**Palavras-chave:** Materiais manipuláveis; Construções de sólidos geométricos; Área; Volume; Teorema de Tales.

### INTRODUÇÃO

A educação vem sofrendo grandes mudanças, rupturas necessárias para que a aprendizagem deixe de ser mecânica e passe a ser significativa, temos uma bagagem tradicional muito forte referente ao ensino e aprendizagem, onde o professor é o “transmissor” de conhecimento e os alunos “receptores”, desta forma o aluno não participa ativamente do processo de construção do saber, apenas repete aquilo que é passado para ele, isto reflete no seu desempenho e na sua motivação para estudar.

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, [kiara.pereira@upe.br](mailto:kiara.pereira@upe.br);

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, [loise.silva@upe.br](mailto:loise.silva@upe.br);

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, [rosicleide.souza@upe.br](mailto:rosicleide.souza@upe.br);

<sup>4</sup> Graduado pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, [mcsamatsubara@hotmail.com](mailto:mcsamatsubara@hotmail.com);

<sup>5</sup> Professora orientadora: doutora em Educação Matemática, Universidade de Pernambuco - UPE, [vania.duarte@upe.br](mailto:vania.duarte@upe.br).

A matemática está presente em toda parte, ao longo dos tempos o homem utilizou a mesma empiricamente para solucionar diversos problemas do cotidiano, assim o conhecimento matemático se expandiu e foi se aperfeiçoando deixando de ser um conhecimento empírico e passando a ter uma fundamentação mais concreta e científica.

Na área da geometria não é diferente a mesma está presente no dia a dia das pessoas ajudando a desenvolver o pensamento lógico e dedutivo, desta forma sendo de suma importância um bom desenvolvimento da supracitada (OLIVEIRA e SEVERINA, 2019, p.37).

Desta forma, novos meios de construir o conhecimento surgiu e vários autores discutem sobre metodologias voltadas para a facilitação da compreensão dos conteúdos matemáticos e que proporcione uma aprendizagem cheia de significados, entre essas metodologias está à utilização dos materiais manipuláveis os quais utilizamos neste trabalho.

Portanto, a escolha do tema deste trabalho foi devido aos contatos que tivemos com os alunos do 2º ano do ensino médio no programa de Residência pedagógica e as dificuldades apresentadas nos conteúdos de áreas, volumes e teorema de Tales, assim a surgiu o seguinte problema de pesquisa: Como a construção de sólidos geométricos pode ajudar na compreensão de significados nos conteúdos de área, volume e teorema de Tales?

Para o desenvolvimento do artigo, delineamos os seguintes objetivos:

Objetivo geral: Apresentar um trabalho realizado com os alunos do 2º do Ensino Médio sobre o cálculo de áreas, volumes e teorema de Tales.

Objetivos Específicos:

- Discutir sobre a utilização de materiais manipuláveis como um auxiliador na aprendizagem dos alunos.
- Expor a relevância das construções realizadas para a aprendizagem dos alunos.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ressalta a relevância do estudo da Geometria na exploração de suas características e não apenas no reconhecimento das figuras geométricas planas. A Geometria Espacial é particularmente importante, pois permite que os alunos manipulem objetos tridimensionais, entendam as propriedades das figuras geométricas em três dimensões e desenvolvam uma apreciação estética por esses objetos.

É essencial que os estudantes reconheçam, nomeiem e comparem polígonos, levando em consideração seus lados, vértices e ângulos, e sejam capazes de desenhá-los utilizando

materiais de desenho ou tecnologias digitais. Também devem reconhecer o volume como uma grandeza associada a sólidos geométricos e serem capazes de medir volumes por meio de empilhamentos de cubos, utilizando objetos concretos quando possível.

No entanto, o eixo da geometria por sua vez apresenta várias lacunas, devido a uma série de fatores como o currículo e a metodologias empregadas, por esta razão o professor enquanto educador exerce um papel de suma importância, visto que deve ser o mediador entre o aluno e objeto de conhecimento, buscando materiais diversos a fim de proporcionar uma aula mais significativa e palpável.

É imprescindível a utilização de outros materiais além dos livros didáticos, igualmente com o emprego de metodologias voltadas para a contextualização e interdisciplinaridade, caso contrário os alunos continuaram tendo uma aprendizagem mecânica e um conhecimento limitado sobre o objeto de estudo, conforme Romano et.al (2015),

Acreditar na imutabilidade do conteúdo do livro didático é limitar o indivíduo a um único meio de aprendizado, removendo-lhe o benefício de optar por novas formas de satisfazer sua sede de conhecimento. Nesse sentido, o livro didático deverá se solidificar como uma ferramenta de conhecimento humano, subdividido em disciplinas e conteúdos, mas que deve ser trata de forma alternativa, e não predominante, principalmente em salas de aula (ROMANO et al, 2015, p.4).

Na atualidade muito se tem falado sobre o Material Didático (MD), e segundo Lorenzato (2006), conforme citado por Sousa (2022), “Material Didático é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”, podendo assim ser dividido em dois, os materiais didáticos estáticos os quais não permeiam modificações em sua forma, e os materiais didáticos dinâmicos, o quais produzem possibilidades de manipulação e descobrimentos.

Vale destacar que para a escolha de materiais manipuláveis devemos ser cautelosos, quando pensamos em utilizar os mesmos não podemos simplesmente pegar qualquer recurso e levar para a sala de aula, é preciso estar ciente de escolher minuciosamente os recursos manipulativos a fim de que eles de fato possam ser relacionados com os conteúdos que serão vivenciados ( SOUSA, 2022, p.27).

Por isso que além do professor precisar conhecer de fato o recurso que irá utilizar também deve se atentar se aquele material funciona para a turma, pois o que funciona com a turma X pode não funcionar com a turma Y, caso contrário será apenas mais um recurso sem significado e não alcançará o propósito previsto de fazer uma aula dinâmica.

É importante salientar que os Materiais Manipuláveis (MM), produzem muito mais que uma aula dinâmica, assim o professor não deve ficar limitado apenas a essa ideia, de acordo com Sousa (2022), “Não devemos atribuir o uso dos MDs apenas ao fato de “tornar as aulas mais dinâmicas”, pois a finalidade desse recurso vai além disso, seu objetivo maior é auxiliar o aluno na construção da aprendizagem, de forma que facilite sua compreensão e não apenas na intenção de “entreter o aluno”.”

A utilização de materiais manipuláveis no ensino de Geometria pode favorecer a aprendizagem dos alunos, tornando o processo mais concreto e significativo. Quanto mais cedo se começar a utilizar esses materiais no ambiente escolar, melhor, pois essa abordagem pode auxiliar os alunos a desenvolverem uma base sólida de compreensão matemática desde os primeiros contatos com a disciplina.

A manipulação de materiais concretos no ensino de matemática tem sido abordada por diferentes autores, como Jacobs (1987) e Lorenzato (2006). Segundo eles, esses materiais são objetos e instrumentos que desempenham um papel importante no processo de aprendizagem dos alunos. Jacobs (1987) enfatiza que os materiais manipuláveis são objetos que possibilitam uma aprendizagem ativa e interativa, onde os alunos são incentivados a participar de forma prática na assimilação de conceitos específicos.

Já Lorenzato (2006) destaca a importância de criar um ambiente propício no qual os professores possam utilizar esses materiais de forma organizada e planejada, estimulando os alunos a desenvolver habilidades matemáticas e pensamento crítico. Essa abordagem visa não apenas o domínio de fórmulas e procedimentos, mas também incentiva os alunos a explorar suas próprias ideias, formular questionamentos, realizar experimentos, analisar resultados e tirar conclusões, tornando o aprendizado matemático mais significativo e duradouro. Dessa forma, o uso de materiais manipuláveis contribui para o desenvolvimento de competências que são fundamentais para o sucesso dos alunos na matemática e além dela.

Lorenzato (2006) evidencia sete habilidades que podem ser desenvolvidas na manipulação de materiais dentro da aula de matemática: ampliação da linguagem matemática; estratégias de resolução de problemas; desenvolver estimativas e cálculos mentais; métodos de investigação científica; estimular concentração, perseverança, raciocínio e criatividade; troca de ideias; estimular compreensão de regras.

Essas habilidades destacadas por Lorenzato (2006) ressaltam a importância da manipulação de materiais como uma estratégia pedagógica eficaz no ensino da matemática. A ampliação da linguagem matemática é um aspecto crucial, pois o uso de materiais concretos promove a compreensão e a internalização dos conceitos matemáticos, permitindo que os

alunos expressem suas ideias e construam significados através da linguagem. As estratégias de resolução de problemas também são desenvolvidas através das manipulações. Ao manipular materiais, os alunos são desafiados a encontrar soluções para situações-problema, estimulando o pensamento crítico e a busca por alternativas.

A manipulação de materiais também contribui para o desenvolvimento de estimativas e cálculos mentais. Os alunos são incentivados a fazer estimativas através da observação e manipulação, o que os auxilia a desenvolver uma noção de magnitude e a fazer cálculos aproximados mentalmente.

O uso de materiais manipulativos na sala de aula também estimula métodos de investigação científica. Ao interagir com os materiais, os alunos são encorajados a formular hipóteses, testar suas ideias, coletar dados e analisar resultados, promovendo assim uma abordagem investigativa e científica para o estudo da matemática.

Além disso, a manipulação de materiais também estimula habilidades cognitivas como concentração, perseverança, raciocínio e criatividade. Os materiais concretos permitem que os alunos explorem, experimentem e descubram conceitos matemáticos de forma autônoma, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico.

A troca de ideias também é um aspecto importante na manipulação de materiais. Os alunos são encorajados a discutir suas descobertas, compartilhar estratégias e argumentar sobre suas soluções, promovendo assim a colaboração e o desenvolvimento das habilidades sociais.

Por fim, a manipulação de materiais na sala de aula também auxilia na compreensão de regras matemáticas. Ao manipular materiais concretos, os alunos podem visualizar e experimentar conceitos abstratos, facilitando a compreensão de regras e propriedades matemáticas.

Dessa forma, as habilidades destacadas por Lorenzato (2006) ressaltam a importância da manipulação de materiais na sala de aula de matemática como uma estratégia pedagógica eficaz para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e meta-cognitivas dos alunos.

## **METODOLOGIA**

O projeto foi aplicado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio numa turma com 37 alunos da Escola de Referência em Ensino Médio Don Vieira, localizada na cidade de Nazaré

da Mata, Pernambuco. A atividade de construção dos sólidos geométricos ocorreu durante cinco semanas nos dias aulas de matemática constando das seguintes etapas.

Etapa 1 - Construção de moldes para as planificações dos sólidos geométricos: os moldes com as planificações dos sólidos geométricos foram imprimidos em papel. Estes moldes foram reproduzidos e testados pelos residentes para verificar se estavam corretos e se era viável trabalhar com eles.

**Figura 1:** Construção de sólidos geométricos



Fonte: Dos autores, 2023.

**Figura 2:** Construção de sólidos geométricos



Fonte: Dos autores, 2023.

Etapa 2- Desenvolvimento das atividades didáticas: na primeira aula, foi feita uma breve exploração acerca dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática dos sólidos geométricos, destacando sua importância no contexto escolar e no cotidiano. Após isso, a atividade foi explicada para os alunos, que foram divididos em grupos.

Etapa 3- Apresentações e sistematização das produções dos grupos: os objetivos foram explicados, enfatizando que ao final do projeto eles teriam que organizar apresentações para

sobre os sólidos geométricos para apresentar para as outras turmas do segundo ano e também para outras turmas que tivessem disponibilidade para assistir.

Depois disso, os materiais necessários para a construção dos sólidos geométricos foram distribuídos entre os grupos, assim como listas com os sólidos que deveriam ser feitos. Em seguida foram dadas algumas instruções sobre a construção dos sólidos, como sobre o uso dos moldes, a utilização de régua para as dobras ficarem mais precisas e sobre a colagem das partes.

**Figura 3:** Construção de sólidos geométricos



Fonte: Dos autores, 2023.

Os grupos ficaram livres para se organizarem, dividindo as tarefas entre si e presidindo ajuda dos residentes e do professor quando necessário. Para que fosse mais fácil diferenciar os trabalhos de cada grupo, foram distribuídas folhas com cores diferentes para cada um deles. Por causa da complexidade da atividade e da quantidade de sólidos a serem construídos, a atividade durou mais tempo do que o que fora planejado, por um total de cinco semanas.

Ao final das construções, iniciou-se a fase de preparação para as apresentações, onde os grupos ficaram divididos pelos temas prismas, corpos redondos, pirâmides, troncos de pirâmides e sólidos de Platão. Cada grupo preparou apresentações de slides para explicar sobre os sólidos geométricos, quais suas propriedades, Teorema de Tales e cálculos de área total e volume. Os grupos também trouxeram curiosidade e aplicações do conteúdo no cotidiano.

**Figura 4:** Apresentação da construção de sólidos geométricos



Fonte: Dos autores, 2023.

**Figura 5:** Apresentação da construção de sólidos geométricos



Fonte: Dos autores, 2023.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante aos objetivos traçados, conseguimos observar que os alunos se sentem mais motivados quando apresentados a um material didático dinâmico, que vise a construção do conhecimento de maneira interativa e eficaz, onde o mesmo seja protagonista do saber, desta forma alcançamos os objetivos propostos, no início das construções geométricas os alunos se sentiram um pouco perdido, como a atividade foi realizada com 5 grupos, alguns grupos tiveram mais dificuldades do que outros.

Essa atividade demandava de muita atenção e paciência, pois além dos alunos terem que desenhar através dos moldes dados, também tiveram que cortar e colar com fita dupla face, nesse momento os alunos sentiram dificuldades em desenhar as linhas de dentro da figura, pois não tinha como visualizar através do molde, desta forma os auxiliamos a utilizar a régua, fazer algumas marcações, e traçar as linhas, foi nesse momento que alguns grupos erraram e por isso a figura geométrica ficava defeituosa na hora da montagem, precisando

assim refazer a mesma. Nesse sentido podemos observar que o erro pode ser uma fonte rica de informações para uma situação de aprendizagem revelando um momento para a construção de novos conceitos devendo ser aproveitado pelo professor no momento da aplicação das situações didáticas.

Desse modo, a turma se mostrou bastante interessada na atividade eles acharam divertido construir o objeto e melhor ainda poder ver o objeto construído e saber que eles fizeram tal construção, alguns ficaram frustrados quando algo saia errado, porque acabava influenciando no resultado, no entanto continuamos incentivando eles, dizendo que errar também faz parte.

Enquanto construía eles indagavam entre si sobre qual figura geométrica era a realizada, então quando não obtinham resultados eles perguntavam: “professor, que figura é essa?”, assim as perguntas dos mesmos eram respondidas, em alguns momentos o aluno A perguntou para os componentes do grupo, “não já fizemos esta figura?”, isto porque tinham pirâmides de base triangular, base pentagonal, base quadrada, entre outras figuras que mudava apenas o polígono da base, assim pedimos para que eles observassem com mais calma as figuras, para perceber a diferença entre elas.

Desta forma, os alunos conseguiram compreender com mais propriedade o tema proposto, pois mantiveram-se participando ativamente tanto da parte prática como teórica, foi proposto que cada grupo construíssem 22 sólidos geométricos, mas devido aos imprevistos e o tempo, não fizeram todos os sólidos propostos, assim algumas equipes fizeram mais do que outras, mas todos apresentaram suas construções.

Na etapa teórica que se deu após a prática, cada grupo preparou slides para apresentar de acordo com seus respectivos temas, foi perceptível a desenvoltura do conhecimento dos alunos eles mostraram domínio sobre o conteúdo apresentado e trouxe a aplicabilidade dos conceitos no cotidiano, explicando muito bem as propriedades e a relação dos cálculos.

Mediante a tudo que foi pautado é perceptível que os seguintes recursos: lousa, pincel e o livro didático não devem ser os únicos recursos a serem utilizados diante das novas propostas de ensino, por isso faz necessário uma abordagem que vise o dinamismo e que corrobore para a participação ativa dos alunos e para a construção significativa do conhecimento.

Por tanto, cabe ao professor trazer atividades que desenvolva a criatividade dos alunos, como também que facilite na compreensão dos conceitos matemáticos, ainda mais nesse eixo da matemática, onde vemos a grande dificuldade que os alunos têm em geometria de modo geral.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desse estudo observou-se que ao utilizar estratégias que despertem o interesse dos alunos, pode promover a participação ativa e favorecer a construção do conhecimento. Nesse sentido, os materiais manipuláveis são uma ferramenta muito eficaz, pois permitem que os alunos manipulem objetos concretos, explorem suas características e relacionem-nas entre si.

Além disso, ao utilizar de materiais manipuláveis como auxiliador na aprendizagem possibilitou aos alunos a visualização dos conceitos matemáticos, tornando-os mais concretos e facilitando sua compreensão.

Vale ressaltar a importância das construções realizadas para a aprendizagem dos mesmos, pois nem todos os alunos aprendem da mesma forma, e o uso de materiais manipuláveis permite que o professor ofereça diferentes abordagens e recursos para auxiliar no processo de aprendizagem.

Pode-se concluir que, o uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática é uma estratégia pedagógica eficaz, capaz de promover a construção do conhecimento de forma significativa ampliando os conhecimentos dos alunos e favorecendo o seu aprendizado.

## REFERÊNCIAS

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

CALDEIRA, Daniel Sousa. **Abordagem De Polígonos Com Materiais Didáticos Manipulativos: Uma Proposta De Utilização Do Origami E Do Tangram**. Orientadora: Dra. Fernanda Andréa Fernandes Silva. 2022. 86 p. Monografia (Especialista Em Matemática.) - IFPB, Cajazeiras-Paraíba, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2628>. Acesso em: 12 abr. 2023.

JACOBS, H. **Aprendizagem da Matemática: A importância da utilização de materiais**. 2 ed. Geometry, 1987.

LORENZATO, S. O. **Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, S. Por que não Ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista**, Ano III, n. 4, 1º semestre. Blumenau: SBEM, 1995.

OLIVEIRA, Viviane; CONCEIÇÃO, Severina. A arte contribuindo para o ensino de geometria no sexto ano. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. Maceió v.9 n.3 set/dez 2019.

ROMANO, Geane Oliveira, et al. Uma Revisão Bibliográfica E Pesquisa Sobre Livros Didáticos De Matemática, Tecnologia E Ensino De Geometria No Ensino Fundamental E Médio. **REnCiMa**, Cruzeiro Do Azul, ano 2015, v. 4, n. 10, p. 1-15, 12 fev. 2015. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2408> . Acesso em: 27 jul. 2023.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis, SC: UFSC, 2005.