

## CONTEXTUALIZANDO A GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DOS SÓLIDOS DE ACRÍLICO NA SALA DE AULA

Matheus Costa da Silva <sup>1</sup>

Ana Kelly Araújo Silva <sup>2</sup>

Daniel Ribeiro Dias <sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

Atualmente, a forma que muitos professores de matemática ensinam a geometria é através do quadro branco com representações fictícias de figuras, quer seja plana ou espacial, metodologia esta que na maioria das vezes termina desestimulando ainda mais os estudantes que sentem maiores dificuldades em visualizar e compreender os conteúdos a serem explicados, mas principalmente com a forma que o mesmo é apresentado. Gutiérrez (1992, p. 36) afirma que,

Quando se trabalha Geometria Espacial, é fundamental que se tenha em mente a visualização. A capacidade de visualização é uma habilidade básica nesse campo de conhecimento. Uma pessoa que tem dificuldades em visualização terá problemas em entender contextos gráficos apresentados nos livros e apresentará dificuldades em expressar suas próprias ideias.

Tal abordagem é de suma importância para o desenvolvimento da capacidade de leitura e interpretação do que está ao nosso redor, pois a sociedade está constantemente sofrendo mudanças em todos os aspectos e precisa-se descrever situações de modo a identificar na realidade. Uma das muitas possibilidades existentes que pode trazer uma melhora em termos de aprendizagem aos educandos é através do desenvolvimento de estratégias pedagógicas com relação ao uso de materiais concreto manipuláveis. Para Toledo e Toledo (1997, p. 34) “sugere que sempre se deve iniciar a construção de um novo conceito a partir da utilização de materiais de apoio”, e assim o desenvolvimento deste trabalho se deu com o uso do material concreto Sólidos Geométricos de Acrílico podendo ser utilizado para facilitar o processo de ensino-aprendizagem da geometria, sendo bastante eficaz na abordagem das definições e propriedades, uma vez que o interior de cada sólido pode ser preenchido com diferentes materiais, quer seja de diferentes massas ou densidades, que podem ser visualizados no interior do objeto.

O projeto foi construído como forma de instigar os professores de matemática a utilizarem ou elaborarem novas metodologias na educação básica no ensino médio, através da

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Matemática do Instituto Federal do Maranhão – IFMA (Campus São João dos Patos), [matheusifsjp@gmail.com](mailto:matheusifsjp@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Matemática do Instituto Federal do Maranhão – IFMA (Campus São João dos Patos), [anaaraujokelly.2@gmail.com](mailto:anaaraujokelly.2@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Matemática do Instituto Federal do Maranhão – IFMA (Campus São João dos Patos), [danielribeiro201694@gmail.com](mailto:danielribeiro201694@gmail.com);

O projeto de intervenção é considerado de extensão, no entanto sem instituição de fomento

realização de pesquisas, meios para a organização de ações planejáveis para o ensino de Geometria Plana e Espacial de forma a propor uma contextualização por meio da utilização dos sólidos geométricos confeccionados em acrílico, para que o educando possa visualizar cada situação problema a partir do contato com o material manipulável, e não apenas lidando com muitos enunciados fantasiosos e sem nenhuma evidência da realidade assim limitando-se somente à linguagem matemática. O professor deve oportunizar ao aluno a contextualização, e a proposta deste projeto de intervenção é possibilitar tal contextualização por meio da análise dos sólidos geométricos de acrílico e do manuseio dos mesmos.

Neste trabalho, apresentamos aos alunos do 3º ano do ensino médio da escola estadual Centro de Ensino Doutor Paulo Ramos, localizada no município de São João dos Patos - MA onde foi realizado o projeto de intervenção do programa de estágio, os materiais didáticos que podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem de matemática, especialmente os conteúdos de geometria plana e espacial foram utilizados segundo a permissão do Instituto Federal do Maranhão – IFMA (*Campus São João dos Patos*). Foram realizadas algumas atividades, que oportunizassem aos alunos o contato com o material e que como consequência buscassem entender suas características para que pudessem então identificá-las em seu cotidiano.

Foram realizadas duas verificações de aprendizagem, uma no início e outra ao final da execução da proposta, de modo que pudessemos verificar se houve uma melhora de rendimento no processo de ensino-aprendizagem e assim analisando se ocorreu alguma diferença relevante no nível de conhecimento dos estudantes em relação aos seus conhecimentos prévios inicialmente manifestados e, para isto levamos em consideração que as verificações seriam basicamente no mesmo grau de dificuldade.

A ideia deste trabalho surgiu mediante a necessidade de tornar o ensino de matemática mais agradável aos educandos e, a partir disto, nos indagamos a buscar saber se: “Com o auxílio do material concreto, seria possível facilitar o processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana e Espacial aos estudantes?”. O referido projeto de intervenção destaca a importância do uso dos sólidos geométricos no ensino da disciplina de matemática quando voltada a aspectos de geometria. Através das observações em sala de aula foi perceptível que a geometria é um conteúdo que os estudantes sentem grandes dificuldades de compreensão na matemática, sendo de fundamental importância o uso de metodologias diversificadas para melhor compreensão, entendimento e interpretação das informações em análise e/ou coletadas.

Para que a utilização dos sólidos geométricos seja produtiva, deve-se fazer com que os estudantes tenham contato com o material concreto manipulável, assim poderão manusear os objetos, e o estudo das atividades propostas bem como a utilização deste instrumento mais agradável. Esta é uma forma de planejamento de ensino, onde professor e os educandos interagem na construção do aprender participativo e socializável, tornando o conteúdo proposto através do objeto concreto mais atrativo. Os resultados obtidos através da intervenção foram muito satisfatórios, pois percebeu-se que os alunos se mostraram diferentes no período de desenvolvimento do mesmo, reconhecendo então a necessidade de novas práticas de ensino nas salas de aula.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A princípio, apresentamos a proposta de intervenção ao público alvo da referida escola. Em seguida, foi realizada uma verificação diagnóstica, para que pudessemos saber o nível em que se encontravam os estudantes com relação ao conteúdo específico de geometria antes do envolvimento com o projeto.

Em seguida foi apresentado aos alunos o material concreto de acrílico, adequado para o ensino-aprendizagem da geometria, como também os elementos e as propriedades de cada figura geométrica plana e espacial que foi utilizada na aplicação, de modo que os estudantes pudessem identificar e diferenciá-las através de sua forma. Para a realização da primeira atividade, foi indicado aos alunos que através do uso de réguas e/ou fita métrica, realizassem as medições das dimensões dos sólidos geométricos. Houve o diálogo sobre conceitos e propriedades, visando o aprendizado e conjecturas de hipóteses pelos alunos em relação a manifestação e representação das figuras geométricas, para que saibam diferenciá-las e calcular suas áreas e capacidades, sem muitas dificuldades. Feito isso, realizaram o cálculo de áreas das superfícies dos sólidos trabalhados.

A próxima atividade foi o cálculo de volume dos sólidos, indicando para isto que todos deviam pegar sólidos diferentes, para ampliar o número de informação na atividade. Após o cálculo de volumes, eles foram direcionados a medir a capacidade dos sólidos, uma vez que os mesmos podem ser esvaziados e possível de preenchê-los com água ou outros materiais. A última atividade desenvolvida, foi calcular o volume do material utilizado para confeccionar os sólidos, provocando então o senso crítico dos alunos, de modo que eles encontrem sozinho a forma de encontrar a verdadeira capacidade do material confeccionado em acrílico.

Ao término da execução do projeto, foi realizado uma avaliação de verificação de aprendizagem no mesmo nível cognitivo da primeira, para avaliarmos se o projeto trouxe algum aprendizado significativo para os alunos. No final, houve também a culminância dos momentos da intervenção contando com a presença dos professores e alunos da turma que foi desenvolvido o trabalho, onde todos se mostraram bem satisfeitos com os resultados que o mesmo trouxe para a escola.

## DESENVOLVIMENTO

No mundo real, a ciência matemática surge a partir das muitas necessidades de se obterem respostas para problemas da humanidade e, desde então, através de inúmeros estudos de grande relevância realizados em relação a mesma, ainda vem evoluindo ao longo dos anos devido a incessante busca à novas descobertas que venham a suprir às necessidades dos povos, mas também aos problemas inerentes à própria Matemática, o que gerou um ramo do conhecimento denominado “Matemática Pura”. Em relação a matemática, é imprescindível que através dos seus muitos feitos em sociedade, o desenvolvimento desta ciência matemática se justifique para proporcionar a evolução da humanidade e tudo ao seu redor, estabelecendo assim melhores condições de vida as pessoas. Novos desafios surgem a todo instante e temos que buscar maneiras ou métodos para tentar solucioná-los de maneira racional e concisa. Esta busca possibilita a evolução da Matemática e, conseqüentemente, aumenta seu leque de possibilidades de aplicação e resolução de problemas do ser humano. Entretanto, voltando às atenções ao ensino da matemática no contexto escolar/educacional, de uma maneira geral, não conseguem estabelecer o acompanhamento a esta evolução e, muito menos, colocá-la de maneira clara aos estudantes. Chevallard e Gilman (1991, p. 154) explica esta defasagem por meio do conceito de transposição didática,

Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar um lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de transposição didática.

Já a alguns anos os estudantes têm acesso a qualquer tipo de informação ou algo inovador, não deixando de considerar os aspectos quantitativos. No entanto, a quantidade muitas vezes se sobrepõe à qualidade, uma vez que estas informações já vêm apresentadas

prontas, muitas vezes com conclusões, não restando ao receptor/leitor, reflexão alguma, tudo parece padronizado, modelado e acabado, não prevalecendo o senso de investigação matemática. Esta forma de conhecer vai ao encontro à maneira que na maioria das vezes dizem ser adequada para aprender o que denomina-se por matemática e, talvez por esta razão seja tão difícil desenvolver em estudantes a atitude de reflexão crítica na realidade, pois matematizar exige reflexão, paciência, raciocínio lógico, organização, comparação e interpretação. Mesmo estando ciente das dificuldades, desafios e até mesmo uma impossibilidade de uma transposição didática em tempo real, na necessidade de realizar aos educandos situações de contexto viáveis de matematização. Por isso, pensamos no trabalho com um material concreto para a construção de situações imagináveis aos estudantes. Segundo Abrantes, Leal e Ponte (1996, p. 4),

A riqueza e variedade da geometria constituem, de fato, argumentos muito fortes para a sua valorização no currículo e nas aulas de Matemática. Em geometria, contacta-se com uma grande variedade de objetos e situações. Trabalha-se no plano ou no espaço, com figuras planas ou com poliedros, por exemplo, podendo descobrir-se e explorar-se um grande número de propriedades e conexões. A relação entre situações da realidade concreta e situações matemáticas encontra na geometria inúmeros exemplos e concretizações. [...].

As formas geométricas estão implementadas na sociedade e fazem parte do dia a dia das pessoas, grande parte dos objetos que manuseiam-se ao longo das vivências diárias tem semelhança com alguma forma geométrica, seja plana ou espacial.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular,

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência. (BNCC, 2017, p. 271)

Segundo Freudenthal (1973, p. 5), é bem certo que a humanidade já fazia cálculos e pensava a respeito de figuras geométricas antes de ter sido inventada a escrita. Na contemporaneidade, apesar de toda matemática rigorosa e formalizada ser disponível, muitas pessoas ainda trabalham fazendo cálculos e resolvendo situações-problema que podem ser considerados matemáticos, à margem da matemática escolar, sustentados pelo conhecimento prático advindo das necessidades vinculadas pela sua atuação profissional. Muitas vezes, são conhecimentos não validados pela comunidade escolar, mas transmitidos de profissional a profissional, conhecimentos estes validados apenas pela prática do exercício da profissão. Um exemplo, ocorre especificamente na construção de uma casa, os pedreiros e mestres de obra, ao fazerem a cobertura, constroem a estrutura conhecida como tesouras de sustentação em forma triangular, sem justificar teoricamente a sua escolha, realizando então um conhecimento matemático que não lhe é perceptível.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução das inovações está provocando muitas alterações nas relações sociais entre indivíduos indicando então mudanças no paradigma social. Tal fato mencionado relaciona-se direta e indiretamente com ensino escolar que atualmente é oferecido, provocando incertezas

nos estudantes porque exigem transformações das relações sociais, apontando então o conhecimento como o impulsionador da inovação.

Atualmente, cada vez mais as competências, habilidades e qualificação são requeridas pelo mercado de trabalho, onde a criatividade, a autonomia e a capacidade de solucionar situações-problema em menos tempo têm se destacado muito importante no cenário mundial. Em função disto, a educação escolar é voltada para o desenvolvimento e evolução das capacidades de pesquisar, buscar, analisar, selecionar e apreender/coletar informações, de criar e formular estratégias de resolução para problemas, em vez de utilizar técnicas de memorização.

Sendo assim, pensamos em desenvolver este trabalho como meio propiciador da implementação de novas metodologias para o ensino da matemática de maneira contextualizada através do material concreto Sólidos Geométricos de Acrílico, possibilitando então o contato dos alunos com os mesmos. Inicialmente, esperamos que o presente projeto resultasse na compreensão e identificação de aspectos geométricos da realidade por parte estudantes público alvo em relação ao conteúdo de Geometria Plana e Espacial, e que estes percebessem que construindo o conhecimento a partir das práticas que priorizem o manuseio do material concreto é bastante prazeroso e assim, sua aprendizagem é desenvolvida de maneira inovadora. O trabalho teve um resultado positivo, pois através de alguns comentários que os estudantes fizeram, como: “Nunca tive uma aula de geometria que priorizasse na explicação dos conceitos e propriedades com uso do material concreto” e “Gostei muito, pois deu pra investigar os materiais de forma a entender o que significa cada um e suas características, como volume (capacidade), áreas laterais e totais”, considerando também os resultados quantitativos obtidos nas duas verificações de aprendizagens pôde-se perceber que tiveram uma melhora nas resoluções das situações-problema que lhes foram propostas. Assim, tiramos deste trabalho uma lição muito importante de que através do uso do material concreto nas aulas de geometria, torna-se uma estratégia de ensino muito interessante e proveitosa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente nas escolas trabalham-se os conteúdos de geometria plana e espacial através do método de dedução de estruturas representativas das fórmulas e resolução de exercícios sem nenhuma contextualização com a realidade, sendo assim uma etapa muito mecanicista. Tais abordagens fazem com que os alunos se confundem na realização das atividades e como consequência disto, terminam não compreendendo os conteúdos e conceitos acerca das mesmas. Pelo fato de muitas vezes evidenciarem uma quantidade de fórmulas, os alunos não conseguem visualizar os objetos como são a partir da representação nas salas de aula e nem sequer relacionar os que estão ao seu entorno.

No referido trabalho, pretendeu-se analisar se realmente com o uso do material concreto sólidos geométricos confeccionado em acrílico utilizado em sala de aula haveria alguma melhora significativa nos rendimentos dos educandos em relação aos conteúdos geométricos, em uma abordagem estudada através dos conceitos e propriedades quando voltados aos aspectos teóricos. Através da proposta aplicada, pôde-se perceber que os estudantes se sentiram mais à vontade, interagindo entre si e conjecturando possíveis soluções para os problemas contextualizados que propomos aos mesmos, principalmente pelo fato que foram implementadas posteriormente algumas atividades na escola e com isso, chegamos a considerações significativas no processo de ensino-aprendizagem dos alunos em relação aos resultados obtidos da proposta aplicada.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; CUNHA, L. L.; PONTE, J. P. **Investigar para aprender matemática: textos selecionados**. Lisboa: Projecto Matemática Para Todos e Associação de Professores de Matemática, 1996. p. 1-15.

BNCC. Ministério da Educação e Cultura. Base Nacional Comum Curricular. **Área de Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2017. p. 271.

CHEVALLARD, Y. GILMAN, C **La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique, 1991. p. 154.

FREUDENTHAL, H. **Mathematics as an educational task**. Dordrecht: Reidel, 1973. p. 5.

GUTIERREZ, A. **Exploring the links between van Hiele levels and 3-dimensional Geometry**. Departamento de didáctica de la matemática. Valencia: Universidad de València – Spain, 1992. p. 36.

TOLEDO, Marília. TOLEDO, Mauro. **Didática da matemática: com a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 1997. p. 37.