



A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM NA MANIPULAÇÃO DE FORMAS GEOMÉTRICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE MAQUETES

Antonio Wesllen Santos Ferreira 1
Universidade Federal do Pará
wesllensaantos@gmail.com

Edilene Farias Rozal 2
Universidade Federal do Pará
lenefarias@ufpa.br

Resumo:

O presente artigo tem como objetivo abordar as formas geométricas através da percepção visual do cotidiano, utilizando a Modelagem Matemática como metodologia de aprendizagem. A pesquisa foi realizada em uma turma do 9º ano em uma escola pública de ensino fundamental situada no interior do município de Viseu-PA. Para essa finalidade foi utilizada a aplicação da Modelagem em sala de aula. A pesquisa buscou enfatizar os pontos turísticos da localidade onde os estudantes residem e diante disso, construir o ponto turístico escolhido, empregando as formas geométricas percebidas por eles. A pesquisa também nos levou a compreensão de que a Matemática não está apenas em sala de aula, mas também no cotidiano dos estudantes. O trabalho apresenta evidências de que a partir da construção de maquetes, os alunos tiveram a oportunidade de modelar, discutir, resolver problemas e tomar decisões, além de relacionar conteúdos matemáticos à sua realidade em um ambiente gerado pela Modelagem Matemática.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática. Geometria Plana. Maquetes. Formas Geométricas.

Introdução

Sabemos que a Educação Matemática abrange a exploração dos princípios, métodos e objetivos envolvidos no ensino e aprendizagem da matemática. O objetivo central é não apenas transmitir conhecimentos matemáticos, mas também desenvolver habilidades críticas e analíticas que os alunos poderão aplicar em diversas áreas da vida. Nesse mesmo contexto pode-se citar como metodologia de melhor entendimento a Modelagem Matemática que é um processo que utiliza conceitos e técnicas da matemática para representar, analisar e resolver problemas de situações reais. Esse processo é fundamental no processo ensino e aprendizagem do discente, pois permite transformar



problemas complexos em modelos matemáticos que podem ser estudados e compreendidos de maneira mais sistemática.

Segundo Bassanezi (2002, p. 16) “a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Assim, através desta estratégia de ensino, pode-se trabalhar com os alunos assuntos diversos, como Geometria, de forma efetiva, manipulável e reflexiva.

Na geometria, a modelagem pode envolver a criação de formas, a análise de propriedades de figuras, e a aplicação de teoremas. Por exemplo, ao modelar a estrutura de um edifício, podemos usar geometria para otimizar o espaço e garantir a estabilidade da construção.

Através da modelagem, estudantes e profissionais são incentivados a pensar criticamente, formulando perguntas e desenvolvendo soluções criativas. Isso não só enriquece o aprendizado da geometria, mas também capacita os indivíduos a aplicarem seus conhecimentos em contextos práticos e inovadores.

Referencial Teórico

A modelagem matemática é uma metodologia fundamental no ensino da matemática. Desse modo, a modelagem matemática é uma estratégia que relaciona situações do dia a dia do estudante à conteúdos matemáticos, é uma abordagem pedagógica que busca superar as limitações do modelo didático tradicional.

Assim, segundo Biembengut (2016), a modelagem matemática nada mais é do que o desenvolvimento de metodologias adotadas que podem voltadas, por exemplo, para o processo artístico, visto que o processo de aprendizagem diante da manipulação de algo concreto acontece de forma significativa. Nesse contexto, Biembengut (2016) relata a Modelagem Matemática como:

A Modelagem na Educação é um método em que se utiliza a essência do processo da Modelagem no ensino e na aprendizagem da Educação formal. Orienta-se pelo ensino do conteúdo do programa curricular da disciplina (e não curricular) a partir de um tema/assunto e, paralelamente, pela orientação dos estudantes à pesquisa sobre algo que lhe possa interessar. (BIEMBENGUT, 2016, p. 176).



Burak e Aragão (2012), reforçam a modelagem matemática como uma concepção de metodologia para o ensino da matemática.

A modelagem matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões e que ainda parte de duas premissas: 1) o interesse do grupo de pessoas envolvidas; 2) os dados são coletados onde se dá o interesse do grupo de pessoas envolvidas (BURAK, 2012, p. 88).

Dessa forma, a modelagem matemática é de suma importância para a aprendizagem dos educandos como um todo, pois possibilita uma abordagem mais dinâmica de assuntos importantes na área da matemática, entre eles na área de geometria plana.

Estudar geometria plana desenvolve habilidades de raciocínio lógico e pensamento crítico, bem como a capacidade de visualizar e manipular figuras planas, sendo essencial para a resolução de problemas complexos no meio social ou escolar.

De acordo com Lorenzato (1995),

“Para se justificar a importância da Geometria, bastaria o contexto de que tem função essencial na formação dos indivíduos, pois permite uma interpretação mais completa do mundo, uma comunicação mais abrangente de ideias e uma visão mais equilibrada da Matemática.” (LORENZATO, 1995, p.5).

Através de diversas leituras, identificamos que as falhas no ensino da Geometria têm sido alvo de investigação em várias pesquisas, tanto no Brasil quanto no exterior. Passos (2005, p. 18) destaca que "o desenvolvimento de conceitos geométricos é essencial para o aprimoramento da capacidade de aprendizagem, representando um progresso no desenvolvimento conceitual." Nesse contexto, alguns estudiosos defendem que o ensino da Geometria deve começar desde os primeiros anos de escolaridade. Nesse sentido, Lorenzato (1995) explica que o ensino da Geometria deve começar já na educação infantil, utilizando uma abordagem intuitiva que permite a observação e a exploração das formas presentes no cotidiano das crianças.

Sob a perspectiva metodológica, a Modelagem Matemática permite explorar caminhos baseados na compreensão científica, exigindo que sejam respeitadas as características do humano e do natural. Além disso, busca-se uma abordagem clara, onde



o objeto de estudo seja analisado de forma abrangente. Segundo Burak (1992), a modelagem matemática é um conjunto de procedimentos destinados a criar um paralelo que ajude a explicar, de forma matemática, os fenômenos do dia a dia, auxiliando na formulação de previsões e na tomada de decisões (BURAK,1992).

Metodologia

O artigo trata-se de uma abordagem qualitativa no qual visa o processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa retrata uma abordagem através da interpretação do cenário mundial, ou seja, os pesquisadores buscam estudar aspectos que fazem parte dos seus cotidianos.

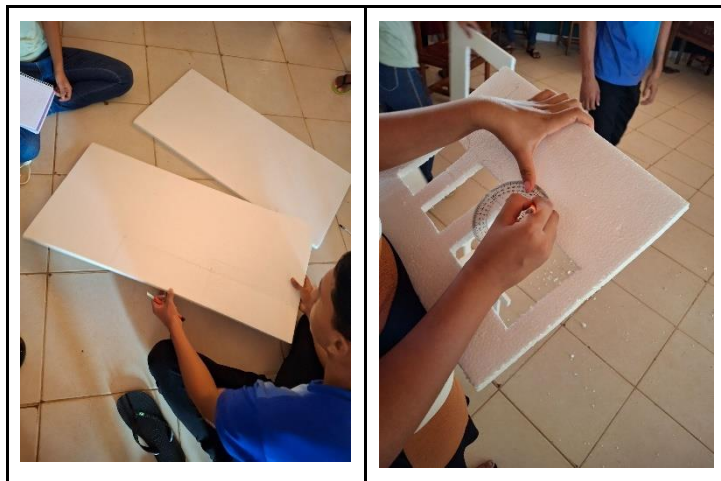
Nessa conjectura, esta pesquisa foi aplicada em uma instituição pública de ensino fundamental na turma de 9º ano, com 20 discentes entre 14 e 15 anos de idade. De antemão, foi-se apresentado o tema para os alunos presentes em sala de aula que acataram de forma significativa, então foi-se pesquisado os pontos turísticos de tal localidade onde poderíamos observar a riqueza de formas geométricas presente na construção, mediante a isto os discentes escolheram a igreja de São Benedito situada no centro da Vila Nazaré - Km 74, município de Viseu-PA, logo em seguida já começamos a verificar quais as formas geométricas estavam presentes da determinada igreja, onde concluíram que a igreja era formada por trapézios, retângulos, triângulos, semicircunferências e entre outras.

Ademais, ao voltar para sala de aula, começaram a pôr em prática a montagem da maquete onde usamos todas as formas geométricas que visualizaram na igreja em questão.

No primeiro momento, utilizaram a régua para medir os comprimentos de cada figura que utilizaram para a construção da maquete citada, logo em seguida começaram a transferir essas medidas para as folhas de isopor para assim iniciarem o processo, prontamente foi pedido para que os educandos calculassem as áreas de cada figura geométrica na qual estavam utilizando na construção do monumento.



Figuras 1 e 2: Medidas das medidas e transferências para o isopor.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

No segundo momento, após já terem todas as medidas e áreas das figuras geométricas nas quais utilizaram, escritas em um rascunho de papel, iniciou-se o processo de montagem da maquete na qual utilizaram cola, palitos de dente e papelão para estruturar o formato da igreja.

Figuras 3, 4 e 5: Construção da maquete.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).



No terceiro momento, os educandos começaram a colar todas as peças de acordo com o formato do monumento original na base de isopor, em seguida iniciaram o processo de pintura e acabamento da maquete proposta.

Mediante a isto, esta atividade teve como objetivo geral trazer para a sala metodologias de aprendizagem diferentes, no qual os alunos pudessem desenvolver as habilidades de percepção, sendo capazes de relacionar os conhecimentos acerca da geometria com a realidade. Assim, através da modelagem matemática é possível despertar o olhar social através dos artifícios matemáticos.

Análise e Discussão dos Resultados

A modelagem matemática é uma ferramenta poderosa que permite a representação e a análise de fenômenos complexos através de estruturas matemáticas e geométricas. No campo da geometria, essa abordagem é essencial para compreender e resolver problemas que vão desde a otimização de formas até a análise de propriedades espaciais. A aplicação de modelos matemáticos à geometria não apenas facilita a visualização e a interpretação dos dados, mas também oferece um meio de prever comportamentos e testar hipóteses de maneira rigorosa.

Neste estudo, focamos na Modelagem Matemática como ferramenta de aprendizagem para a construção de maquetes, que tem como princípio a percepção e visualização dos educandos de formas geométricas no cotidiano, através da aplicação de técnicas geométricas, buscamos entender as propriedades fundamentais dessas formas e explorar como diferentes variáveis e parâmetros influenciam suas características.

Dessa forma, durante todo o processo de montagem da maquete pelos alunos percebeu-se a organização e cuidado com os centímetros de cada figura na qual utilizavam para a devida montagem. Diante disso foi perguntado a eles “o que mais chamava suas atenções na metodologia aplicada ao cotidiano”, para assim perceber o real aprendizado deles em sala de aula.

Os novos modelos de ensino visam conectar os conteúdos de maneira a expandir a visão dos alunos, evidenciando as aplicações da Matemática em diversas áreas, como Geografia, Biologia, Química, Física, Economia, Administração e Contabilidade. É fundamental destacar a relevância da Matemática para o mundo, pois isso pode despertar



o interesse dos jovens em aprofundar seus estudos, promovendo uma melhor compreensão das teorias e aplicações matemáticas.

Mediante a isto, Silva e Muniz (2002) ressaltam a importância da construção de maquetes:

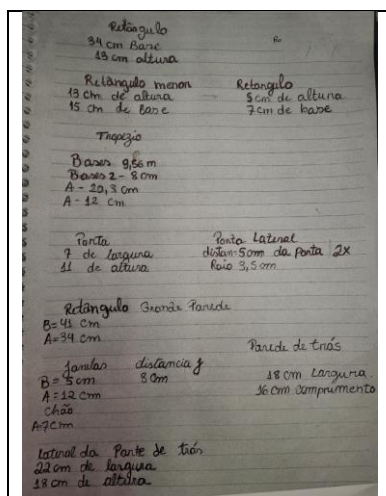
As maquetes se apresentam como uma importante ferramenta para o ensino de Geografia, pois simulam uma forma de representação tridimensional do espaço, em grande escala cartográfica que não distorce a realidade. Além disso, propiciam uma identificação do aluno com a realidade demonstrada, uma vez que trabalham com imagens cônicas, ou seja, com símbolos próprios de cada cultura, utilizados para representar os elementos contidos na maquete (SILVA e MUNIZ, 2012, p. 66).

Durante todo o processo de manipulação das formas geométricas, notou-se a aprendizagem dos envolvidos como um todo, pois acharam interessante a forma que determinado assunto foi abordado em sala de aula e começaram a surgir diversas dúvidas sobre conteúdos na qual nem tinha estudado ainda, um dos alunos perguntou sobre planificação de figuras espaciais, outra aluna em questão deixou o seguinte relato *“eu achei bem interessante a matemática e as formas geométricas no cotidiano, achei bem divertido e inteligente a forma que o professor teve a ideia de fazer a maquete da igreja católica, me diverti e aprendi muito fazendo, esses dois dias foram incríveis fazendo o trabalho, aprendemos a calcular as áreas das figuras de uma forma mais dinâmica”*. Desse modo, percebe-se que a modelagem é essencial para o desenvolvimento da aprendizagem, pois possibilita o melhor entendimento dos conceitos matemáticos.

Assim, percebeu-se que ao manipular as formas geométricas os educandos começaram a ter uma visão mais ampla sobre os princípios e fundamentos da geometria, também foi nítido a aprendizagem dos discentes, pois a metodologia de aprendizagem adotada possibilitou o maior entendimento do conteúdo trabalhado.



Figura 6: Esboços do tamanho de cada figura geométrica que foi utilizada.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Assim, o pesquisador percebeu na montagem na maquete, a empolgação dos alunos ao estarem construindo e calculando as formas que estavam usando. Ademais vale ressaltar o trabalho coletivo que tiveram, pois enquanto uns estavam calculando e anotando o tamanho das formas geométricas presentes na maquete, os outros estavam cortando o isopor e colando a maquete na estrutura.

Brandão e Valdez (2009) afirmar que a modelagem matemática possibilita ao aluno aplicar seus conhecimentos, transicionado do concreto para o abstrato. A partir da construção de maquete, os alunos tiveram a oportunidade de modelar, discutir, resolver problemas e tomar decisões, além de relacionar conteúdos matemáticos à sua realidade.

Figura 7 e 8: Igreja original e maquete.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Portanto, através da pesquisa desenvolvida é importante ressaltar que a utilização de maquetes como ferramenta didática transforma o ensino da geometria plana em uma experiência mais dinâmica e interativa.



Haliski, Rutz, Pilatti (2009) Destacam que a modelagem matemática, por meio da criação de maquetes, possibilita a interação ativa dos alunos com o objeto de estudo, facilitando a aprendizagem de conteúdos matemáticos relacionados ao cotidiano. A construção da maquete da igreja da planta favoreceu o aprendizado de conceitos matemáticos simples e mais complexos de maneira prazerosa.

Figura 9 e 10: Lateral da igreja e da maquete.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Além disso, essa abordagem prática promove um aprendizado mais significativo, uma vez que os alunos podem aplicar teorias geométricas em contextos concretos, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas e criatividade. O trabalho em grupo durante a elaboração das maquetes estimula a colaboração e o diálogo, essenciais para um aprendizado efetivo.

Considerações Finais

A modelagem matemática é essencial para o desenvolvimento das habilidades de criatividade, proatividade e, além disso, auxilia na eficiência da assimilação dos conteúdos apresentados na sala de aula. Desse modo, esta estratégia de ensino permite com que os alunos se sintam engajados e motivados a participar do processo de ensino e aprendizagem, permitindo-lhes a relação entre conhecimento e a realidade social em que estes estão inseridos, a citar o desenvolvimento das habilidades perceptivas das formas geométricas dentro do cotidiano dos discentes.

Diante disso, esta pesquisa explorou a relação entre a geometria plana e a construção de maquetes, destacando como essa prática pode enriquecer o processo educacional. A manipulação de formas geométricas em um contexto prático proporciona



aos alunos uma compreensão mais intuitiva dos conceitos, facilitando a visualização e a aplicação de teorias matemáticas.

Além disso, a construção de maquetes estimula o desenvolvimento de habilidades importantes, como o pensamento crítico, a criatividade e o trabalho em equipe. Essa metodologia ativa não apenas promove a aprendizagem de conteúdos geométricos, mas também prepara os alunos para resolver problemas reais de forma colaborativa e inovadora.

Ademais, a integração da geometria plana com outras disciplinas, como arte e ciências, enriquece a experiência educacional, mostrando a interconexão entre diferentes áreas do conhecimento. Os projetos de maquetes servem como uma ponte entre teoria e prática, tornando a matemática mais acessível e relevante.

Por fim, a implementação dessa abordagem no currículo escolar pode contribuir significativamente para a formação de alunos mais engajados e motivados, capacitados a enfrentar desafios complexos no futuro. A geometria, quando aliada à prática da construção de maquetes, transforma-se em uma ferramenta poderosa para a educação contemporânea.

Referências

BASSANESI, R. C. Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M.S. Modelagem na Educação Matemática e na Ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

BRANDÃO, P.C.R.; Valdez, R.M. Modelagem Matemática no Ensino Fundamental, 2009.

BURAK, D. Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. Campinas-SP, 1992. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 1992.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. de. A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa. Curitiba: CRV, 2012.



DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

HALISKI, A.M., Rutz, S. C., Pilatti, L.A. Uma Experiência com a Essência da Modelagem Matemática Através da Construção de Maquete, I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – 2009.

LORENZATO, S. Porque não ensinar Geometria? A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM, Ano III, n. 4, 1995.

PASSOS, C. L. B. Que Geometria acontece na sala de aula? In: MIZUKAMI, M. da G. N., REALI, A. M. M. R. Processos formativos da docência: conteúdos e práticas. São Carlos: EDUFSCar, 2005, pp. 16-44.

SILVA, Vlândia; MUNIZ, Alexandra Maria Vieira. A Geografia Escolar e os Recursos Didáticos: o uso de maquetes no ensino-aprendizagem da Geografia. Revista Geosaberes, Fortaleza, v. 3. n. 5, p. 62-68, jan/jun 2012.