

2022

MODELAGEM MATEMÁTICA: O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UMA ESTANTE DE MADEIRA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Abner Brian Ferreira Barbosa
Alysson Moisés Vieira da Conceição
Matheus de Albuquerque coelho dos Santos
Rodrigo da Silva Ferreira
Fábio José da Costa Alves



BARBOSA, Abner Brian Ferreira, CONCEIÇÃO, Alysson Moisés Vieira da, SANTOS, Matheus de Albuquerque coelho dos, FERREIRA, Rodrigo da Silva, ALVES, Fábio José da Costa.

MODELAGEM MATEMÁTICA: O processo de construção de uma estante de madeira para o ensino de matemática. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM), Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA), 2022.

ISBN: 978-65-84998-09-4

1. Ensino de Matemática, 2. Modelagem Matemática, 3. Estante.



Universidade do Estado do Pará
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática

Abner Brian Ferreira Barbosa
Alysson Moisés Vieira da Conceição
Matheus de Albuquerque coelho dos Santos
Rodrigo da Silva Ferreira
Fábio José da Costa Alves

**MODELAGEM MATEMÁTICA: O PROCESSO DE
CONSTRUÇÃO DE UMA ESTANTE DE MADEIRA PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA**

APRESENTAÇÃO

Este trabalho, a ser apresentado, primeiramente, junto à disciplina Modelagem no Ensino de Matemática do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática do Centro de Ciências Sociais e Educação da Universidade Estadual do Pará - UEPA, no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática.

Apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo realizar a construção de uma estante de madeira, construída com material descartado, para auxiliar professores e alunos no ensino-aprendizagem de determinados assuntos da Matemática, por exemplo, na Geometria Plana quando o estudo de ângulos for abordado, ou ainda, no estudo das escalas métricas, pois a utilização de uma trena para se fazer medições é necessária.. A organização das informações produzidas ocorreu por meio de uma breve revisão de literatura relacionada à modelagem, a construção do referido objeto e a elaboração de questões relacionadas a assuntos abordados em sala de aula na disciplina de Matemática. Os resultados, a pesar de não termos aplicado em sala de aula, devido à ausência de aulas presenciais neste contexto de pandemia, indicam que a Modelagem Matemática mostra um mecanismo diferente de se vê a Matemática, pois a modelagem tem se mostrado eficaz tanto como estratégia de ensino e aprendizagem, como método de pesquisa.

Além disso, há uma abordagem do ponto de vista socioeconômico, já que para a construção desse objeto, utilizou-se material que seria descartado de uma obra de construção, a saber, pedaços de ripões de um forro em construção. Mas também, ao longo do processo, percebemos que poderíamos ter usado outros materiais, como páletes e outros materiais que possuam algum tipo de madeira e que tenham uma certa resistência.

Por fim, nesse contexto, além do ensino-aprendizagem, buscamos estabelecer uma relação entre conteúdos matemáticos e materiais que podem ser reutilizados visando a um pensamento crítico por parte do aluno em relação ao meio ambiente. É importante salientar que após a construção da estante, foram desenvolvidas algumas questões sobre os materiais utilizados em sua construção, buscando ressaltar a modelagem matemática para sua construção e possibilitar um processo que dê ao professor uma metodologia diferenciada para suas aulas, além de um olhar mais crítico sobre sua prática docente e a importância da modelagem para as aulas de matemática.

Palavras-chave: Ensino. Modelagem Matemática. Construção de Estante.

MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Desde muito tempo, a necessidade de exemplificar de maneira prática o que se é ensinado é um enclave no processo de ensino e aprendizagem, diversos mecanismos tem sido utilizados na tentativa de organizar metodologias que abracem a teoria e prática, a partir disso, a modelagem matemática tornou-se primordial para vida docente e aperfeiçoou-se ao longo do tempo. Os professores contemporâneos devem está inseridos na arte de criar e modelar, com o intuito de levar seus alunos a uma viagem alucinante e extremamente importante na busca do conhecimento.

A discussão sobre modelagem na educação matemática no mundo, acontece a partir da década de 1960. Entretanto, no Brasil, de acordo com Burak e Klüber (2007, p. 02), a modelagem vinculada a educação matemática, teve início em 1987, com a primeira dissertação de mestrado na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de Rio – Claro, e sua difusão em eventos na área da matemática, só fizeram fortalecer a concepção da importância da modelagem para o ensino na Educação Básica.

Klüber (2016, p. 44) explicita que o trabalho com a modelagem executa um caminho inverso daquele utilizado no ensino usual, pois no ensino tradicional os conteúdos determinam os problemas, enquanto que na modelagem os problemas podem determinar os conteúdos a serem usados para resolver as questões oriundas da etapa anterior. Assim, os conteúdos matemáticos passam a ter significância, e os discentes passam a ser os atores principais, pois são eles que executam e descobrem mecanismos para resolver problemas e construir modelos que surgem no decorrer do processo. Onde o objetivo é mostrar aos alunos que os assuntos matemáticos podem estar incluídos nas mais diversas atuações da vida em sociedade.

Ainda de acordo com o autor no trabalho com a modelagem no nível da educação básica, a construção dos modelos surge com o intuito de ampliar uma ideia e generalizar uma situação, além de buscar resolver uma situação-problema. A partir das análises, os alunos devem propor soluções e fazer críticas a elas, através de uma reflexão lógica, com propósitos que visem a melhoria de ações que viabilizem de uma melhor forma o tramite do método. Essas práticas podem contribuir para a construção de indivíduos pensantes e que visam a transformação social do lugar de onde pertence.

BASSANEZI (2006, p. 38) explicita que a modelagem matemática mostra um mecanismo diferente de se vê a matemática, pois a modelagem tem se mostrado eficaz tanto

como estratégia de ensino e aprendizagem, tanto como método de pesquisa. A modelagem matemática é a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolve-los, convertendo a linguagem matemática para a linguagem do mundo real.

JUSTIFICATIVA

Durante uma reunião da diretoria com o corpo docente na escola Francisco Nunes no município de Maracanã no estado do Pará, nos foi informado que iriam colocar alguns livros dentro das salas de aula para o incentivo da leitura, deste modo, nos foi solicitado representações para poder armazenar estes objetos, entretanto, em meio a debates e propostas, surgiu nosso Problema: como armazenar objetos e livros de forma inteligente e sustentável? Assim, surgiu a ideia de construção de uma estante, mas não uma estante qualquer, pois o intuito seria a construção do objeto de forma sustentável.

Para solucionar este problema de forma eficiente chegamos a conclusão de que precisávamos de uma estante de madeira, porém nas pesquisas de modelos de fabricantes nacionais todos utilizavam a madeira pinus e como nosso objetivo era pensar em sustentabilidade, vimos a possibilidade de usar materiais recicláveis de construções, paletes e madeiras descartadas com o mesmo formato dos modelos. Tornando assim, o objeto mais barato e retirando do ambiente materiais que talvez fossem descartados em ruas e vias de nossa cidade.

A construção da Estante

Neste tópico abordaremos as experiências com a construção da estante e indicaremos todas as possíveis etapas e materiais necessários, além de deixarmos sugestões que não são obrigatórias, mas que ajudariam no processo de montagem da estante.

Deste modo, que este guia possa auxiliar o professor a entender como a construção desta estante deixa espaço para a aplicação dos conteúdos matemáticos em situação prática de modo a proporcionar uma aprendizagem mais significativa ao aluno.

Materiais Necessários:

- Madeiras (quatro peças 140cm, doze peças de 75 cm e oito peças de 30 cm);
- Parafusos 8 e 6 mm (16 parafusos de 8mm e 24 parafusos de 6 mm);
- Trena;
- Chave Philips ou Parafusadeira;
- Serrote de arco;

Procedimentos:

- a) Corte da madeira, utilizou-se material que seria descartado de uma obra de construção e páletes, com espessura de 5cm x 2,5cm, precisamos exatamente de quatro peças 140cm, doze peças de 75 cm e oito peças de 30 cm. A Figura 1 mostra os materiais utilizados para a fabricação da estante:

Figura 1 – Materiais utilizados na construção da estante.



Fonte: Acervo dos autores.

- b) Montar as laterais deixando 10 cm na parte que ficara no chão e 12,5 na parte de cima e parafusar utilizando o parafuso 8mm. A Figura 2 mostra a fixação das peças com os parafusos:

Figura 2 – fixação das peças com os parafusos.



Fonte: Acervo dos autores.

c) Montar a base utilizando as laterais e três peças de 75 cm utilizando parafusos 6 mm, e repetindo o mesmo processo na parte superior, conforme a imagem abaixo:

Figura 3 – Montagem da base de fixação com os parafusos.



Fonte: Acervo dos autores.

d) finalizando montar as prateleiras do meio deixando um espaço de 33 cm entre eles, nas laterais usar parafuso 8 mm e na fixação das três peças de 75cm utilizar parafusos de 6mm, conforme as imagens das Figuras 4 e 5 a seguir:

Figura 4 – Estante em processo de finalização.



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 5 – Estante finalizada e suas respectivas medidas.



Fonte: Acervo dos autores.

QUESTÕES DE MATEMÁTICA SOBRE O OBJETO DESENVOLVIDO

A partir do desenvolvimento da estante, foi observado alguns parâmetros e modelos que podem ser seguidos par a criação de questões relacionadas a matemática. Veja a seguir as questões e suas plausíveis soluções:

Considere que na Estante construída pelos professores (Inserir os nomes aqui) cada prateleira de formato retangular tenha 35 cm de comprimento e 75 cm de largura.

Os professores, com o objetivo de revestir as prateleiras para viabilizar seu uso irão adquirir chapas de madeira de estilo MDF (Medium Density Fiberboard) similares ao apresentado na imagem abaixo



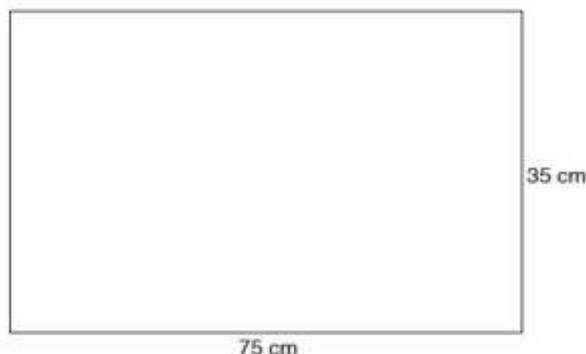
Fonte: Site só matemática.

Com base nessas informações, Defina:

- a) Qual será a medida do contorno de cada chapa de Madeira MDF em cm?

Uma possível solução:

Como as chapas de madeira tem formato retangular, a maneira mais intuitiva de calcular seu contorno é somando as medidas de cada uma das suas dimensões. Como o enunciado descreve que a prateleira tem 35 cm de comprimento e 75 cm de largura, teríamos a seguinte situação:



Fonte: Site só matemática.

Note que os lados paralelos são congruentes, então podemos definir o contorno da seguinte forma:

$$35 + 35 + 75 + 75 = 220 \text{ cm}$$

Portanto, a medida do contorno de cada uma das chapas é igual a 220 cm.

b) Qual será a medida da superfície de cada chapa de Madeira MDF em cm^2 ?

Uma solução:

Visto que as chapas de madeira têm formato retangular, podemos aplicar a relação: $S = C \times L$ (Superfície é igual ao produto do comprimento pela largura, desde que ambas estejam na mesma unidade de medida) para definir a medida da superfície de cada chapa. Portanto:

$$S = C \times L \rightarrow S = 75 \times 35 \rightarrow S = 2625 \text{ cm}^2$$

Portanto, a medida da superfície de cada uma das chapas é igual a 2625 cm^2 .

c) Em suas pesquisas, os professores acharam uma marcenaria que cobra R\$ 25,00 por m^2 da chapa de MDF. Portanto, qual será o valor gasto pelos professores na compra das quatro chapas necessárias para o revestimento das prateleiras?

Uma possível solução:

Primeiramente precisamos definir a quantidade necessária de madeira que precisará ser adquirida. Note que na questão anterior definimos que a medida da superfície de cada uma das chapas é igual a 2625 cm^2 , logo, como serão necessárias quatro prateleiras deveremos multiplicar esse valor por quatro, então:

$$2625 \times 4 = 10500 \text{ cm}^2$$

Repare que é necessário que haja uma conversão de medidas, visto que a calculamos em cm^2 e o enunciado disponibiliza o preço da chapa de MDF por m^2 .

Para converter de cm^2 para m^2 , deveremos dividir esse número por 10000. Portanto:

$$\frac{10500}{10000} = 1,05 \text{ m}^2$$

Como o preço de cada metro quadrado da chapa de MDF é de R\$25,00, para saber o valor gasto pelos professores para a compra de $1,05\text{m}^2$ de basta multiplicarmos o valor pela medida necessária, portanto:

$$1,05 \times 25 = R\$ 26,25$$

Logo, o valor gasto pelos professores para a aquisição das chapas de madeira será de R\$ 26,25.

2) Na estante construída pelos professores, há livros de língua portuguesa, matemática e história. Do total de livros, $\frac{5}{12}$ são de matemática e $\frac{3}{8}$ são de língua portuguesa. Se o número de livros de história é 30, o total de livros na estante construída pelos professores é igual a:

- a) 120
- b) 131
- c) 144
- d) 156
- e) 160

Uma possível solução:

Note que o enunciado da questão fornece as frações que representam a quantidade de livros de matemática e língua portuguesa em relação ao total de livros, somando-as teremos: (Lembrando que: MMC (8,12) = 24)

$$\frac{5 \times 2}{12 \times 2} + \frac{3 \times 3}{8 \times 3} \rightarrow \frac{10}{24} + \frac{9}{24} = \frac{19}{24}$$

Portanto, se a fração que representa a quantidade de livros de matemática e língua portuguesa em relação ao total de livros é $\frac{19}{24}$, a fração que corresponde o número de livros de história é equivalente a subtração do resultado dessa soma do total da fração, logo:

$$\frac{24}{24} - \frac{19}{24} = \frac{5}{24}$$

Se $\frac{5}{24}$ (cinco partes de vinte e quatro) do total de livros é igual a 30, para encontrar o

valor que corresponde a $\frac{1}{24}$ (uma parte das vinte e quatro) do total faremos a divisão de 30 por cinco, logo: $\frac{30}{5} = 6$. Assim, temos que $\frac{1}{24}$ do total de livros = 6

Para finalizar, o número total de livros é obtido através da multiplicação de 6 por 24, logo: $6 \times 24 = 144$

Portanto, o total de livros na estante construída pelos professores é igual a 144 (Alternativa C).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho em questão mostrou que é possível organizar diversas formas de se trabalhar a modelagem matemática, pois a partir da construção de uma simples estante para livros pode ser possível explorar diversos assuntos da matemática. É bom lembrar que a modelagem matemática é um tema quase que transversal não apenas na matemática e sua utilização é extremamente necessária para o ensino, pois o aprender de maneira prática torna o processo de aprendizagem mais dinâmico e compreensível aos discentes.

Além disso, o ensino de matemática não deve abranger somente as atividades em sala de aula, toda a busca de solucionar o problema desenvolve o processo de problematização, de busca de modelos, idealização, criatividade, adaptação, sustentabilidade que ao final de toda a atividade o aluno compreenda como a matemática oferece possibilidades de solução de problemas.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática. São Paulo: Contexto, 2002.

BURAK, D.; KLÜBER, T. E.; Modelagem Matemática na Educação Básica: uma trajetória. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática - IX ENEM, 2007, Belo Horizonte, MG. Diálogos entre a Pesquisa e a Prática Educativa, 2007. p. 2.

KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática: revisitando aspectos que justificam a sua utilização no ensino. In: BRANDT, C. F., BURAK, D., and KLÜBER, T. E., orgs. Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações [online]. 2nd ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, p. 44.

Só matemática. Gerador de figuras geométricas. Disponível em: <<https://www.somatematica.com.br/softOnline/GeradorFiguras/#:~:text=Este%20programa%20permite%20a%20gera%C3%A7%C3%A3o,o%20resultado%20em%20tempo%20real>>. Acesso em: 23 abr. 2022.

CURRICULO DOS AUTORES



Abner Brian Ferreira Barbosa é Licenciado em Matemática, INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ (2018). Especialista no ensino da Matemática, ESAMAZ (2019), é Mestrando em Ensino de Matemática pela Unversidade do Estado do Pará. Professor de Matemática da rede pública municipal dos municípios de São Miguel do Guamá e Maracanã no estado do Pará.



Alysson Moisés Vieira da Conceição é licenciado em Matemática pelo Instituto Federal do Para, Especialista em A Moderna Educação: Metodologias, Tendencias e Foco no aluno pela Pontificia Universidade Catolica do Rio Grande do Sul, pós- graduando em Neuroeducação pela Universidade da Amazônia, Mestrando em Ensino de Matemática pela Universidade do Estado do Pará.



Fábio José da Costa Alves Possui Licenciatura em Matemática pela União das Escolas Superiores do Pará - UNESPa (1990), Licenciatura em Ciências de 1º Grau pela União das Escolas Superiores do Pará - UNESPa (1989), graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (1994), mestrado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (1999), doutorado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (2003) e Pós-Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e

Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2017). Atualmente é Professor Adjunto IV da Universidade do Estado do Pará, Docente do Mestrado em Educação/UEPA, Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA e Professor Titular da Universidade da Amazônia. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias e Vice líder do Grupo de Pesquisa em Cognição e Educação Matemática da UEPA. Está atuando no desenvolvimento de software educativo para o ensino de matemática. Têm experiência em Educação Matemática e matemática aplicada. Tem experiência na área do ensino a distância. Tem experiência em Geociências, com ênfase em Geofísica Aplicada, nos temas: deconvolução, filtragem com Wiener, atenuação e supressão de múltiplas.



Matheus de Albuquerque Coelho dos Santos

Licenciado em Matemática pelo IFPA - Campus Belém (2019), trabalhei como bolsista do Programa de Iniciação Científica Júnior para o Ensino Médio - PIBIC, bem como do Programa de iniciação à docência PIBID e Residência Pedagógica durante a graduação.

Atualmente, sou Mestrando em Ensino de Matemática pela UEPA. Por acreditar no poder da democratização do ensino, encontrei nas mídias digitais uma oportunidade de alcançar e impactar muito mais pessoas interessadas em aprender matemática de forma simplificada e gratuita. Aprendi na prática a manusear equipamentos de vídeo e a editar todo o conteúdo através do celular, para que as aulas possam ser disponibilizadas no meu canal do YouTube.