

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



MODELAGEM MATEMÁTICA E CONSTRUÇÃO DE MAQUETES: RELATO DE UMA PRÁTICA DO CURSO DE LICENCIATURA

Camila Aparecida Lehnen¹

Zulma Elizabete de Freitas Madruga²

Educação Matemática no Ensino Superior

RESUMO: Este artigo apresenta o relato de uma prática desenvolvida no curso de Licenciatura em Matemática a distância, da Universidade Federal de Pelotas, no eixo geometrias: espaço e forma, no qual os estudantes confeccionaram uma maquete física de um prédio histórico da cidade. Ao construir a maquete, os discentes sentiram-se parte do processo, onde o aprendizado se deu por meio de investigação, tornando-se mais significativa. Neste processo, o estudante foi o responsável pela construção do próprio conhecimento. O resultado foi satisfatório, já que foi possível perceber a evolução da turma com relação ao conteúdo proposto. Por acreditar na pesquisa em sala de aula, e na modelagem matemática como método de ensino, apresenta-se este relato como sugestão para ser aplicado no Ensino Médio, para se trabalhar conteúdos de geometria espacial.

Palavras-chave: Modelagem matemática. Material concreto. Geometria. Aprendizagem significativa.

INTRODUÇÃO

Matemática é uma arte. A arte dos números, a arte dos problemas, a arte das soluções. Estudar matemática é entrar em um processo contínuo e infinito de possibilidades e interrogações. Nunca se chegará ao final! Sempre haverá novos aprendizados e novos ensinamentos, afinal a educação é um movimento longo, complexo e nunca completamente acabado (CHARLOT, 2000).

Ensinar e aprender são artes que caminham juntas, lado a lado. A teoria afirma que “não há saber senão produzido em uma ‘confrontação interpessoal’” (RAMOS, 2013, p. 2),

¹ Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática a distância. UFPEL. camilalehnen@yahoo.com.br

² Mestre/Doutoranda do curso de Educação em Ciências e Matemática. PUCRS. Tutora presencial do curso de Licenciatura em Matemática a distância. UFPEL. betefreitas.m@bol.com.br.

ou seja, ao ensinar se aprende, e vice-versa. Contudo, sabe-se que docentes e discentes constroem sólidos conhecimentos no momento em que a interação se apresenta mais interessante e cativante. O ponto chave é: como fazer com que as aulas de matemática sejam atraentes e cativantes, tornando-as prazerosas para ambos? Esta é uma discussão que não se acaba, e há uma busca constante por parte dos professores para responder esta pergunta. A resposta não tão simples, mas caminhos e metodologias vêm sendo aplicadas para mudar o ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática.

REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo da Matemática pode se tornar mais agradável se for utilizada a pesquisa em sala de aula. “Investigar é procurar conhecer o que não se sabe” (PONTE, BROCARDO, OLIVEIRA, 2009, p. 13). Sob este ponto de vista, a investigação é, portanto, um dos pontos-chave na educação, e o professor deve instigar esse movimento nos alunos, proporcionando um ambiente favorável e aconchegante.

O conceito de investigação matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor (PONTE, BROCARDO, OLIVEIRA, 2009, p. 23).

Desta forma, instigar a investigação dentro de sala de aula, torna o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz, pois o conhecimento é produzido através de processos investigativos inovadores e inspiradores através de informações construídas ao longo do tempo (MENDES, 2009).

Educar e aprender pela pesquisa torna o processo muito mais participativo, afinal a figura do professor deixa de ser visualizada como imponente e inalcançável. De acordo com Demo (2003), quando se parte para a elaboração própria, motivando o surgimento do pesquisador, o estudante aprende construindo e mais significativamente.

A fim de contribuir com esta vertente, apresenta-se a ideia de outro autor:

Na disciplina de matemática, como em qualquer outra disciplina escolar, o envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental de aprendizagem. O aluno aprende quando mobiliza seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo (PONTE, BROCARDO, OLIVEIRA, 2009, p. 23).

Ao participar ativamente da construção do conhecimento, a aprendizagem torna-se mais envolvente e cativante, trazendo a tona, a funcionalidade da Matemática, aplicando conhecimentos teóricos na prática cotidiana. A partir disso, visualiza-se uma ligação entre situações reais e abstratas, onde o aluno entende que o estudo da matemática é útil em vários aspectos da nossa vida. Para isso podem ser utilizados materiais concretos, e melhor ainda se tais materiais forem confeccionados pelos alunos.

Os materiais devem proporcionar uma verdadeira personificação e representação dos conceitos matemáticos ou das ideais exploradas. Devem ser motivadores da aprendizagem matemática dos alunos, bem como apropriados para serem usados em diferentes níveis de escolaridade e em diferentes níveis de formação de um mesmo conceito matemático, favorecendo a abstração matemática, através de manipulação individual ou em grupo (MENDES, 2009, p. 26).

Percebe-se desta forma, que a teoria apresenta o respaldo de que ao trabalhar com materiais concretos, conceitos matemáticos e operações são ensinadas e aprendidas com mais facilidade, pois se pode ‘manusear’ situações abstratas, que seriam mais difíceis de ser entendidas sem o uso deste tipo de material, pois “não se aprende matemática, faz-se” (SANCHÉZ HUETE, apud HUETE; BRAVO, 2006, p. 21).

Para isso, pode-se utilizar a modelagem matemática. Modelagem é um método de pesquisa aplicado à educação que consiste na elaboração de um modelo, que objetiva fazer uma ligação entre as representações e ideias do cotidiano. “Consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BASSANEZI, 2010, p. 16). Desta forma, entende-se que, por meio da modelagem, a aprendizagem torna-se significativa, pois situações matemáticas são trazidas à realidade, aliando teoria e prática.

“Genericamente, pode-se dizer que matemática e realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem é um meio de fazê-los interagir” (BIEMBENGUT; HEIN, 2011, p. 13). Essa interação se dá por meio da pesquisa, tornando a aula mais interessante, conforme citado anteriormente, além de desenvolver nos discentes, o aprimoramento de seus conhecimentos.

Essa representação de uma situação real em um modelo matemático é dividida em três etapas, segundo Biembengut e Hein (2011):

- Interação: consiste no reconhecimento da situação-problema e na análise do assunto;
- Matematização: consiste na formulação do problema e em sua resolução em termos do modelo; e,
- Modelo Matemático: consiste na interpretação da solução e na validação do modelo.

Por meio da modelagem matemática, muitas atividades podem ser propostas, “basta ter uma situação-problema que exija criatividade, intuição e instrumental matemático” (BIEMBENGUT; HEIN, 2011, p. 17). Com isso, cabe ao docente propor este tipo de método aos seus alunos, tornando-os mais independentes na construção de seu autoconhecimento.

RELATO DE UMA PRÁTICA

No segundo semestre de 2012, no curso de Licenciatura em Matemática a Distância, pela Universidade Federal de Pelotas, foi desenvolvido, no Eixo Geometrias: Espaço e Forma, um trabalho que vem ao encontro do tema proposto: uma maquete física de um prédio histórico da cidade.

Tal atividade foi desenvolvida a partir da escolha por parte dos alunos de um prédio histórico da cidade. Ao resolver qual prédio seria utilizado como referência, este deveria ser fotografado, de todos os ângulos possíveis (frente, lados, fundos e cobertura), para então decidir outras questões pertinentes: qual escala e quais materiais seriam utilizados, por exemplo.

O prédio escolhido foi a Secretaria de Educação do município de Sapiranga – RS, denominado Centro de Atividades Múltiplas Lourdes Stumpf Dodera, conforme figura 1. A escolha do prédio pode ser vinculada à primeira etapa da modelagem: a interação, já que diz respeito ao reconhecimento da situação problema e escolha do tema.



Figura 1: Fotos do prédio escolhido

Neste prédio está localizado o Polo de referência dos estudantes a distância da UFPEL e de outras Universidades que disponibilizam cursos pela mesma modalidade. Este foi construído em 2004, tem 17 metros de altura, 28 metros de comprimento e 14 metros de

largura, distribuídos em quatro andares. Tais dados foram obtidos através da análise da planta baixa disponibilizada pela Prefeitura Municipal. A figura 2 mostra a planta baixa do prédio fornecida pela Prefeitura Municipal.

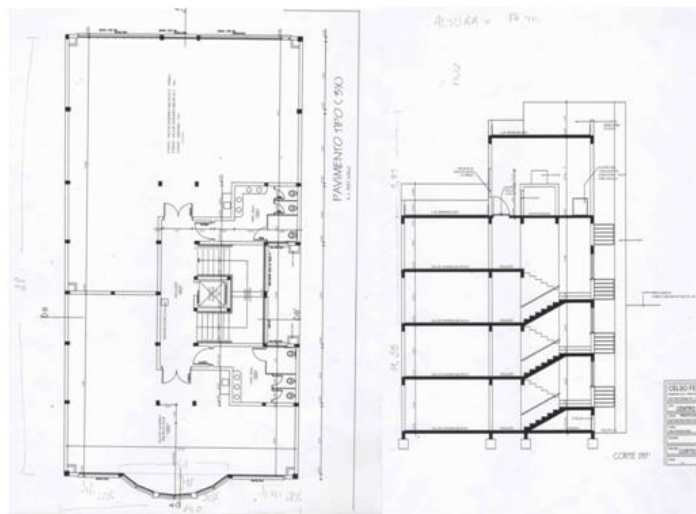


Figura 2: Planta baixa do prédio

Neste caso os alunos conseguiram a planta baixa pronta, mas nem sempre acontece isso. Para o caso de não se conseguir, os estudantes mesmos precisam fazer este desenho, o que vem ao encontro da segunda etapa do processo de modelagem matemática, momento em que há a “matematização”, elaboração do modelo e início do processo de construção.

Com estes dados em mãos, foi possível iniciar o cálculo de escala, que visa a redução do prédio, sem alterações de suas características originais. Sabe-se que a escala é obtida através da razão entre o comprimento planejado e o comprimento real do objeto. Sendo assim, vários cálculos foram feitos até se obter um número exato, já que desta forma, o planejamento de materiais fica mais preciso.

Ao aplicar a escala nas medidas obtidas com a planta baixa, foram encontradas as seguintes dimensões: 42,5 cm de altura, 70 cm de comprimento e 35 cm de largura. Com as dimensões estabelecidas, o passo seguinte foi a escolha dos materiais que seriam utilizados na confecção da maquete, levando em consideração que a maquete teria que ser movimentada de um lugar pra outro, pois a avaliação desta, se deu em um seminário no interior do Polo.

O principal incentivo foi o uso de materiais descartáveis: isopor, papelão, chapas de mdf, e.v.a. garrafas pet, entre outros, contribuindo assim, com a conscientização do uso de materiais recicláveis e a valorização do meio ambiente. Essas decisões são procedimentos que dizem respeito à segunda etapa da modelagem matemática: a matematização, pois nela, têm-

se a resolução do problema, ou seja, como se chegará a resolução da problemática em questão.

Os materiais utilizados no desenvolvimento desta maquete foram: isopor, papelão, e.v.a., tinta, tesoura, estilete, cola quente, erva mate, açúcar, régua, esponja e palito de dente. Primeiramente, foram confeccionadas a frente e os fundos do prédio, utilizando um pedaço de papelão como base, uma folha de e.v.a. cinza onde foram desenhadas as janelas e portas, e um e.v.a. alaranjado que foi recortado no local das janelas e portas e colado por cima do e.v.a. cinza. As figuras 3 e 4 mostram a maquete sendo construída.



Figura 3: Construção da Maquete



Figura 4: Construção da Maquete

Com a frente e os fundos prontos, a segunda etapa foi confeccionar as laterais. Uma delas tem um desnível, e por isso, não pôde ser feita inteira. Mais uma vez, a base foi de papelão e o acabamento em e.v.a., em ambos os lados. Com os quatro lados prontos, a terceira etapa consistiu na montagem.

Como base, foi utilizada uma folha de isopor um pouco mais grossa, pois, como a maquete ficaria um tanto quanto grande, seu peso também seria considerável. Para fixar os

quatro lados, os cantos foram reforçados com pedaços de isopor, que foram fixados à base com palito de dente e cola de isopor.

Após a montagem das laterais, começou a fixação do teto. Como não foi possível tirar uma foto do telhado do prédio, já que não existe nenhum prédio mais alto que ele por perto, a noção básica que tivemos foi de uma foto de satélite do Google. A figura 5 mostra a foto por satélite.



Figura 5: Foto do satélite

A partir da foto de satélite, o teto foi confeccionado com papelão, e seu acabamento também foi com e.v.a.. Para fixá-lo, sem que ele caísse, foram feitas escoras de isopor por dentro. Como se pode visualizar na figura 5, existem duas caixas d'água, que foram representadas com e.v.a. azul (figura 6).

Por fim, a última etapa da construção da maquete foi o jardim e a entrada do prédio. A cerca foi construída com isopor, pintada com tinta da cor do prédio, e fixada com palito de dente. Já no jardim, foram utilizados materiais bem interessantes: as árvores foram confeccionadas com esponjas pintadas de verde, assim como a grama foi feita com erva-mate. As pedras do jardim foram representadas com açúcar, e a calçada, assim como a rua, foi feita com e.v.a. A confecção da maquete física é a terceira etapa da modelagem, que é o modelo matemático em si. A maquete finalizada pode ser visualizada na figura 6:

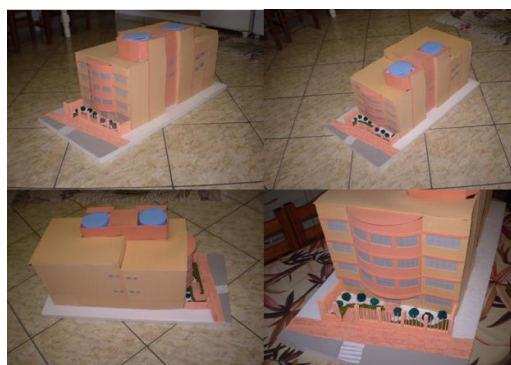


Figura 6: Maquete finalizada

Após a maquete finalizada, o processo de modelagem matemática entra em sua última etapa, momento de avaliação e validação do modelo, onde é verificado se o modelo é ou não válido. Neste processo os próprios alunos avaliaram seus trabalhos, verificando as ocasionais falhas na construção, e ainda, foi realizado um seminário onde cada grupo apresentou suas maquetes e os próprios colegas validaram os modelos apresentados.

Com a construção da maquete, foi possível observar vários aprendizados, tais como: planejamento, divisão de tarefas, organização e valorização da questão ambiental, assim como estudar vários conceitos matemáticos e conteúdos de geometria plana, geometria espacial, escala, porcentagem, e proporcionalidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido no Eixo Geometrias: Espaço e forma, do curso de Licenciatura em Matemática a Distância, da UFPEL, apresenta-se de forma simples e inovadora. Enfatizando o educar pela pesquisa, fazendo com que o aluno se sinta parte do processo, ou seja, ele mesmo constrói o próprio conhecimento à medida que tudo acontece (DEMO, 2003).

O fato de utilizar materiais concretos e a modelagem em sala de aula torna a aprendizagem mais dinâmica e atraente aos olhos de docentes e discentes, pois, o simples fato de poder relacionar a teoria com a prática, torna a experiência mais rica e capaz de gerar um senso crítico mais apurado, para ambos os lados: professor e aluno.

Esta prática pode ser desenvolvida também na Educação Básica, fica aqui a sugestão de se desenvolver tal estudo no terceiro ano do Ensino Médio, onde é trabalhado conteúdos de geometria espacial. Utilizando a modelagem matemática como método de ensino, os estudantes consolidam a aprendizagem de conceitos de geometria plana e espacial, tendo uma noção mais abrangente de espaço e perspectiva. Além disso, é possível, num trabalho interdisciplinar, desenvolver criatividade, planejamento e organização.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2010.

BIEMBENGUT, Maria Salett. HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber:** elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmen, 2000.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa.** 6ª ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

HUETE, J. C. Sánchez; BRAVO, J. A. Fernández. **O ensino da matemática:** Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula:** Tecendo redes cognitivas na aprendizagem. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

PONTE, João Pedro da. BROCARD, Joana. OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula.** 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

RAMOS, Rita. **Saberes Docentes.** Disponível em:

<http://moodle.ufpel.edu.br/clmd/pluginfile.php/5786/mod_resource/content/1/Saberes%20Docentes.pdf>. Acesso em 20 de maio de 2013.