

## DESENVOLVIMENTO DE UMA EXPERIÊNCIA COM MODELAGEM MATEMÁTICA NUM PROGRAMA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

*Diego Augusto Feltrin*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR*

[diego\\_kombo@hotmail.com](mailto:diego_kombo@hotmail.com)

*Maicon Henrique de Oliveira*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR*

[custodio59@gmail.com](mailto:custodio59@gmail.com)

*Willian Carlos Lesinhovski*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR*

[wlesin@yahoo.com.br](mailto:wlesin@yahoo.com.br)

*Vitor José Petry*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR*

[vpetry@zipmail.com.br](mailto:vpetry@zipmail.com.br)

### **Resumo:**

O artigo é resultado de atividades desenvolvidas por um grupo de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID em uma escola pública no município de Curitiba, PR. A partir da inserção deste grupo na escola, diversas atividades foram desenvolvidas, dentre as quais, destacamos a busca por atendimento diferenciado a alunos com dificuldades de aprendizagem na disciplina de Matemática. A estratégia encontrada foi o desenvolvimento de um projeto de modelagem matemática consistindo na construção da maquete de um prédio. O projeto foi desenvolvido com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, e teve por finalidade trabalhar conceitos e conteúdos matemáticos a partir de situações práticas, além de servir de motivação para concretizar o processo de aprendizagem desses alunos. Além de contribuir com a formação dos alunos do Ensino básico, destacamos a importância do projeto na formação de futuros professores de Matemática, adequando-se ao proposto pelo programa.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática; Ensino e aprendizagem; Construção de Maquete.

### **1. Introdução**

A Matemática está presente em muitos momentos e etapas da vida de cada ser humano de forma que não basta apenas ter acesso aos seus conceitos e técnicas, mas

necessitamos aprendê-la de fato. Seu estudo requer raciocínio lógico, dedicação, sequência e, acima de tudo, motivação e interesse de quem ensina e de quem pretende aprender.

É notória a necessidade da realização de trabalhos diferenciados na forma de ensinar Matemática, buscando despertar o interesse e a motivação dos alunos para facilitar o processo de aprendizagem. Neste sentido é importante buscar alternativas para trabalhar os conceitos matemáticos de forma motivadora e ao mesmo tempo com a consistência e teorização suficiente para aprendizagem dos conteúdos matemáticos a serem aprendidos. A implementação de políticas educacionais mais abrangentes e sólidas esbarra muitas vezes na falta de profissionais com formação adequada resultam em um Ensino Básico com as inúmeras deficiências que têm sido evidenciadas nas avaliações de conhecimento aplicadas a cada ano aos estudantes brasileiros, em particular, na disciplina de Matemática. Alguns dados referentes aos números da educação brasileira são sintetizados por Bruini, segundo o qual dentre 65 países avaliados (PISA) o Brasil ocupa a 55ª posição em educação. Mesmo com o programa social que incentivou a matrícula de 98% de crianças entre seis e doze anos, 731 mil crianças ainda estão fora da escola (IBGE). O analfabetismo funcional de pessoas entre 15 e 64 anos foi registrado em 28% no ano de 2009 (IBOPE) 34% dos alunos que chegam ao 5º ano de escolarização ainda não conseguem ler (Todos pela Educação); 20% dos jovens que concluem o ensino fundamental, e que moram nas grandes cidades, não dominam o uso da leitura e da escrita (Todos pela Educação). Professores recebem menos que o piso salarial (BRUNI, 2013).

Na busca de uma formação adequada de novos professores, diversos programas e projetos têm sido desenvolvidos em diferentes cursos de licenciaturas das instituições de ensino superior do País. Um desses programas é o PIBID, sendo que este trabalho é fruto de experiências desenvolvidas em uma escola pública de Curitiba por um grupo de acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, vinculados a este programa. A Portaria nº 260/2010 da CAPES que regulamenta o referido programa, estabelece os principais objetivos do programa, dentro os quais destacamos:

elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre a Educação Superior e a Educação Básica;  
inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem (CAPES, 2010, pg. 3)

Tendo em mente estes objetivos o grupo vem desenvolvendo atividades de formação profissional, de aprofundarmos de conhecimentos de tópicos de matemática e de proposição de metodologias de ensino. Iniciamos a inserção nas escolas, onde conhecemos o ambiente escolar, o projeto pedagógico e os planejamentos de ensino desenvolvidos pelo professor supervisor na escola. Após este contato de conhecimento e compreensão do ambiente escolar passamos para o planejamento das atividades para serem desenvolvidas com os alunos da escola, trabalhando com turmas de Ensino Fundamental e Médio. Além das reuniões realizadas na escola, também mantemos reuniões periódicas com os demais integrantes do PIBID no Curso, com a finalidade de trocar experiências e sugestões com o intuito de melhorarmos as atividades desenvolvidas.

Nosso contato efetivo com os alunos da escola ocorreu após diversos encontros de planejamento. Inicialmente foram aplicados testes diagnósticos envolvendo conteúdos e conceitos matemáticos constante nos planejamentos de ensino dos professores do Ensino Fundamental para avaliar o conhecimento prévio dos alunos, de acordo com a série em que estava inserido. Ao analisar os testes diagnósticos observou-se que parte dos alunos conseguiu resolver a maioria das questões propostas, porém alguns apresentaram significativas dificuldades, o que, juntamente com a percepção dos professores de Matemática da escola, indicou a necessidade da implementação de ações que possibilitassem a recuperação destes alunos. A primeira iniciativa foi proporcionar aulas de reforço com atividades diversas em turno contrário às aulas para os discentes com dificuldades, porém essa atividade não cativou a maioria dos alunos, o que ficou evidenciado na participação muito reduzida dos mesmos.

Sentimos então a necessidade de buscar a aplicação de métodos mais dinâmicos com a finalidade de mostrar que os conhecimentos matemáticos podem ser aplicados às práticas do cotidiano. Acreditamos que isso possa ser um aspecto motivador, indispensável principalmente para alunos com dificuldades de aprendizagem na disciplina. Essa constatação vem ao encontro do sugerido nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN para o ensino da Matemática no Ensino Médio, segundo os quais

Aprender matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação. (BRASIL, 2002, p. 111).

Optamos então em construir uma maquete de um prédio, onde os alunos fariam medições e aplicariam os seus conhecimentos matemáticos no projeto, no cálculo de áreas e volumes, medidas de ângulos, cálculo de porcentagens, trabalho com funções, desenho técnico, dentre outros. Buscou-se assim a implantação de um projeto de modelagem matemática como uma forma alternativa ao chamado “método tradicional”, conforme sugerido por Bassanezi (1990 e 1994).

## **2. Desenvolvimento do projeto**

O projeto foi desenvolvido usando como metodologia de ensino e aprendizagem a modelagem matemática. De acordo com Barbosa “dessa maneira os alunos aprenderiam e se interessariam pelo estudo da disciplina” (BARBOSA, 2001, pg. 24). Dentre os conteúdos abordados destacamos o cálculo de áreas de figuras planas, perímetro, perpendicularidade, escala (proporção) e construção geométrica. Outros conceitos acabam sendo envolvidos de forma indireta, como o trabalho com operações elementares da matemática, porcentagem, noções de planejamento, organização e trabalho em equipe.

A construção da maquete foi pensada para se realizar em duas etapas. A primeira consistiu no planejamento do prédio, onde os alunos desenharam o esboço da planta baixa e em seguida fizeram o projeto do prédio, seguindo uma escala pré-definida. Após este planejamento, passou-se para o levantamento dos materiais a serem usados na construção da maquete e os cálculos da quantidade de materiais necessários e os orçamentos. Esta etapa do projeto mostrou-se uma atividade motivadora para os alunos envolvidos, nos quais constatamos empenho e dedicação para o cumprimento das tarefas propostas, contrastando o comportamento da maioria deles observados anteriormente em sala de aula, segundo relato dos seus professores. A segunda etapa do projeto refere-se é a construção da maquete propriamente dita. Nesta etapa os alunos da escola realizaram as tarefas sob a supervisão dos bolsistas que os auxiliavam sempre que necessário. Para a execução desta atividade foram necessárias medidas corretas, planejamento e organização. Diversas atividades paralelas foram propostas com a finalidade de aproveitar a motivação dos alunos envolvidos, e aperfeiçoar seus conhecimentos na disciplina.

A execução do projeto foi planejada para ser integralizada em 10 encontros, conforme cronograma de atividades que segue no quadro 1.

A ideia da construção da maquete foi muito bem recebida pelos alunos que mesmo neste momento ainda não terem a compreensão dos objetivos do trabalho se mostraram muito entusiasmados para começar a trabalhar.

Quadro 1: Cronograma do projeto da maquete

1º encontro	Definição dos grupos, esboço da planta baixa do prédio e das áreas anexas (estacionamento, piscina e quadra de esportes).
2º encontro	Apresentação do conceito de escala, definição da escala da maquete e definição das medidas externas do prédio.
3º encontro	Levantamento dos materiais necessários para a construção da maquete e forma como será feita a mesma
4º encontro	Início do desenho das plantas baixa
5º encontro	Conclusão dos desenhos das plantas baixas e desenho dos móveis para a maquete
6º encontro	Produção dos móveis da maquete seguindo a escala
7º encontro	Conclusão dos móveis da maquete
8º encontro	Início da maquete, produção da área externa do prédio, de um bloco (andar) da maquete e a divisão interna do mesmo.
9º encontro	Decoração da parte interna do apartamento e produção dos outros 3 blocos (andares) do prédio
10º encontro	Término da montagem do prédio

Observamos assim que a estratégia de trabalhar com modelagem matemática passaria a ser mais motivadora do que as aulas de reforços que estavam sendo propostas anteriormente. Inicialmente houveram alguns questionamentos na tentativa de compreender a relação da maquete com as aulas de matemática com que estavam acostumados. Essa dúvida está explícita na fala de um dos alunos quando pergunta: “O que uma maquete de um prédio tem a ver com a matemática?” Este questionamento mostrou um indicativo de que eles não tinham clareza do quanto a matemática está presente em nossas vidas, percebendo-a como uma disciplina dissociada do cotidiano. Esta situação nos levou a falar dos pré-requisitos necessários para a realização da maquete e dos conhecimentos matemáticos necessários para desenvolver adequadamente esta atividade. Aos poucos os alunos começaram a compreender a finalidade do projeto, percebendo a

associação dos conceitos matemáticos com situações do cotidiano deles ou mesmo dos pais em seus respectivos campos de atuação profissional. De acordo com Anastácio,

Quando se pergunta pela matemática que se pode ter ao observar um determinado fato, ressalta-se este caráter de imanência da matemática na realidade. Reforça-se a concepção pitagórica e pode-se chegar a defender que a matemática está em tudo e sem ela vive-se o caos e o vazio. (ANASTÁCIO, 2007, p. 31).

Para o desenvolvimento das atividades, os alunos participantes foram inicialmente divididos em dois grupos, sendo que um (que denominaremos por Grupo A) ficou responsável pelo planejamento e produção da área externa dos prédios, incluindo estacionamento, piscina, quadra e outros pontos que considerassem importantes enquanto que o outro (Grupo B) ficou responsável pelo planejamento e produção da parte interna de um dos apartamentos. Optou-se em construir um prédio onde cada andar seria construído separadamente e encaixados na maquete deixando o último andar para ser mobiliado e os demais ficando como suporte deste.

Aproveitou-se a motivação gerada pela expectativa da construção das maquetes para trabalhar vários conceitos matemáticos que seriam utilizados nesta atividade. Inicialmente foi estabelecida a escala 1:25 para o desenho da maquete a partir da definição das medidas reais a serem utilizadas. Fizemos junto com os alunos, um levantamento dos materiais que seriam necessários, aproveitando esse momento para explorar o cálculo de áreas e de planejamento ao verificar a quantidade de material necessário para que não houvesse uma compra exagerada e nem insuficiente de materiais.

Na sequência passamos para a confecção da planta baixa da maquete (incluindo todo o terreno) cujo esboço foi inicialmente desenhado em folhas de papel sulfite. Novamente utilizando os conceitos de escala os alunos começaram a passar a planta para uma folha de papel milimetrado. Na sequência passou-se a planta baixa para uma folha de papel pardo no tamanho exato da base de madeira (MDF) que representava o terreno, o que serviu como um “ensaio” para posteriormente passar a planta para esta base. No começo os alunos apresentaram dificuldades em usar adequadamente os instrumentos de desenho, de forma a não conseguirem a exatidão das medidas, tanto dos segmentos, como dos ângulos. Sempre que isso ocorria, os bolsistas os orientavam a refazer, ajudando-os a compreender a necessidade de uma medida que reproduzisse de forma mais real possível a situação que estava por ser representada.

Paralelamente a isso, os móveis da maquete começaram a ser desenhados pelos alunos do Grupo B com o auxílio dos bolsistas, sendo os alunos responsáveis por definir quais os móveis que seriam colocados e sua distribuição no interior do apartamento. Na figura 1 mostramos planta baixa desenhada pelos integrantes do projeto (esquerda) e os alunos planejando e desenhando os móveis (direita).

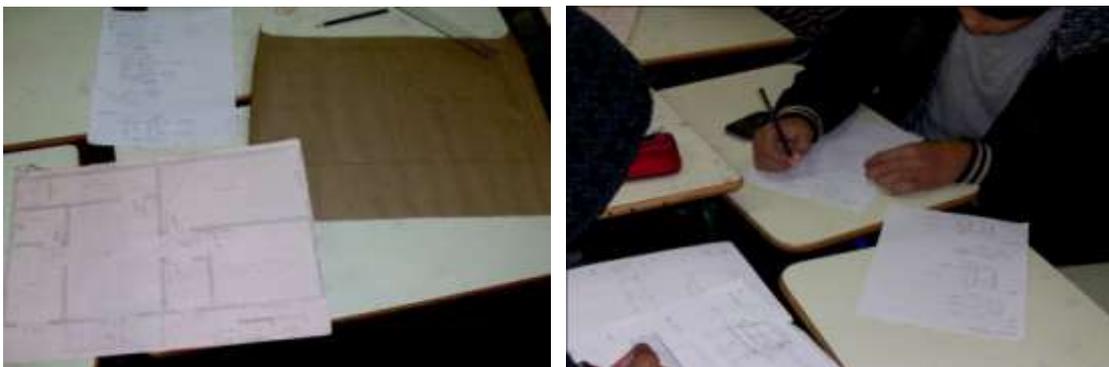


Figura 1: Desenhos da planta baixa (esquerda) e planejamento dos móveis (direita)

Mesmo divididos em dois grupos, foi necessária uma constante interação entre estes uma vez que o trabalho de um grupo era complementar do outro, sendo necessário trabalhar em sintonia para alcançarem juntos o objetivo final. Simultaneamente ao desenvolvimento das atividades diretamente ligadas à construção das maquetes, diversos conceitos matemáticos passaram a ser trabalhados com todos os envolvidos, perpassando vários conteúdos trabalhados pelos respectivos professores de matemática dos envolvidos. Ao desenhar os móveis em uma perspectiva 3D, observaram que para produzi-los era fundamental que esses móveis fossem desenhados em planos, ou seja, precisávamos planificar esses desenhos dos móveis antes de transformá-los em objetos de dimensão espacial. Foi possível com isso trabalhar conceitos de geometria plana e espacial e de desenho geométrico. Iniciamos o processo de produção com os móveis mais simples para posteriormente trabalharmos com situações mais complexas. Apesar das dificuldades inicialmente identificadas os alunos estavam muito motivados para a execução das tarefas. Esta percepção reforça a importância do uso de materiais manipulativos, e de modelos voltados a situações concretas, constituindo-se numa excelente ferramenta para os professores de Matemática, pois além de motivar e despertar o interesse dos alunos contribui significativamente do aprendizado dos conteúdos trabalhados. De acordo com Passos, “Materiais manipuláveis podem ser entendidos como objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm

aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia.” (PASSOS, 2006, p. 78).

Após a transposição da planta baixa para a base de MDF iniciou-se a construção da maquete do prédio utilizando cortes de MDF para a montagem de cada pavimento (andar) desse prédio, novamente aproveitando o momento para a devida formalização dos conceitos matemáticos empregados. Seguindo a planta baixa transposta para a base de madeira, utilizou-se papel colorido para a montagem da área externa do prédio, compostas por áreas verdes, estacionamento, calçadas, uma quadra esportiva e uma piscina, conforme planejamento feito pelos componentes do grupo A. Já os alunos do grupo B construíram o pavimento superior do prédio, com as paredes internas do apartamento, ficando responsáveis pela decoração do apartamento e a devida distribuição de móveis no mesmo. Frisamos novamente que apesar da distribuição das tarefas nos grupos, sempre houve momentos de interação e troca de ideias entre os componentes dos dois grupos, uma vez que o resultado final precisava ser obtido em conjunto. Os conceitos matemáticos trabalhados envolveram todos os alunos participantes do projeto. A figura 2 mostra a maquete ainda em fase de construção, obtida pelo esforço conjunto dos grupos.



Figura 2: Maquete do prédio em fase de construção

### 3. Considerações finais.

Muitos resultados eram esperados com o desenvolvimento desse projeto, sendo o principal o de despertar o interesse dos alunos em aprender Matemática, apresentando-a de forma contextualizada e mostrando sua aplicabilidade nas mais diversas áreas do conhecimento. Várias carreiras profissionais foram citadas durante o desenvolvimento do

projeto, sendo algumas de suas técnicas utilizadas, entre elas a Engenharia Civil, Design e Arquitetura. Um fator de grande importância foi o trabalho em equipe desenvolvido com os alunos que sempre buscavam contribuir com ideias para o desempenho das atividades, mostrando muito interessados e dispostos a desenvolver o projeto.

Evidencia-se também a importância da motivação como componente fundamental para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Observamos que a motivação demonstrada na realização de uma atividade prática pode ser aproveitada para trabalhar conceitos matemáticos além dos diretamente ligados com o planejamento e desenvolvimento da maquete.

Aos bolsistas do PIBID participantes do projeto, este serviu como complemento à sua formação profissional, proporcionando momentos de reflexão, de vivência de situações do cotidiano, inerentes ao exercício da docência e da busca por soluções para as dificuldades encontradas. Esta participação no projeto mostrou aos licenciandos envolvidos, a importância da motivação e do desejo em ser um profissional comprometido com a aprendizagem de seus futuros alunos, contemplando desta forma o proposto nos objetivos do programa.

#### **4. Agradecimentos**

Agradecemos a CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior, agência financiadora do projeto PIBID que nos proporcionou a possibilidade do desenvolvimento das atividades.

#### **5. Referências**

ANASTÁCIO, M. Q. A. *Concepções de matemática e de realidade no processo de modelagem matemática: alguns apontamentos*, 2007, Ouro Preto, Minas Gerais. Anais. p. 24-34.

BARBOSA J. C., *Modelagem Matemática: Concepções e Experiências de Futuros Professores*, UNESP, Rio Claro, SP, Brasil, 2001.

BASSANEZI, R. C. *Modelagem como metodologia de ensino de matemática*. Paris: UNESCO, 1990. p. 130-155.

BASSANEZI, R. *Modeling as a teaching-learning strategy. For the learning of mathematics*. Vancouver, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 12 de março de 2013.

BRUINI, E. C. *Educação no Brasil*. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/educacao/educacao-no-brasil.htm>> Acesso em: 13 de março de 2013.

CAPES. *A Portaria nº 260/2010 de 30 de dezembro de 2010*. Disponível em <[http://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria260\\_PIBID2011\\_NomasGerais.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria260_PIBID2011_NomasGerais.pdf)> Acesso em 19 de março de 2013.

PASSOS, C.L.B. *Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006, p. 77-91.