



18,19 e 20 de outubro de 2018

# MODELAGEM E A SALA DE AULA



---

## MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA METODOLOGIA POSSÍVEL NO ESTUDO DA GEOMETRIA, GRANDEZAS E MEDIDAS

Renata Maria de Carvalho Schimitz  
Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO  
re.schimitz@gmail.com

### Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma prática de sala de aula realizada com alunos do 6º ano de um colégio particular de São José dos Pinhais/PR, com a aplicação da modelagem matemática na construção de pipas em sala de aula para o estudo da geometria, grandezas e medidas. A proposta desse trabalho tem o compromisso de aproximar o estudo dos objetos de conhecimento pertinentes ao 6º ano com a construção de um objeto, a pipa, que está dentro do contexto dos educandos dessa faixa etária e dos costumes locais da comunidade escolar. Neste contexto, este trabalho teve o objetivo de possibilitar ao aluno a vivência na construção de seu conhecimento. A metodologia utilizada no desenvolver do trabalho segue os passos da modelagem matemática sugeridos por Burak e Aragão (2012). Para isso, esse relato apoia-se na pesquisa bibliográfica. Verificou-se que, em todas as etapas do trabalho, os alunos se envolveram e perceberam a relação da matemática com o objeto de brincadeira presente no cotidiano deles.

**Palavras-chave:** Educação Básica; Modelagem Matemática; Geometria e Grandezas e Medidas.

“É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”  
(FREIRE, 1996, p. 44).

### MODELAGEM PARA UM TRABALHO REFLEXIVO

A modelagem matemática é definida por Bassanezi (2006, p. 16) como a “[...] arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

O trabalho com a modelagem aparece, aqui, como uma alternativa para se trabalhar um conteúdo durante as aulas de Matemática, não como uma receita pronta a ser seguida, mas sim, como uma alternativa de trabalho que coloca os alunos como sujeitos ativos no processo da construção do saber além de promover a reflexão sobre o objeto matemático que está sendo trabalhado dentro das unidades temáticas geometria, grandezas e medidas.

“O ensino através da modelagem procura propiciar o emergir de situações-problema as mais variadas possíveis, sempre dentro de um contexto fazendo com que a matemática estudada tenha mais significado para o aluno” (BURAK, 1987, p. 17-18).

Para D’Ambrósio (1986) a modelagem é construída a partir das estratégias desenvolvidas pelos alunos que, ao observar um problema real, busca por meio da reflexão, resolver esse problema utilizando-se de modelos, cálculos, discussões e ações. Ele ainda defende que é através da reflexão e da ação que acontece a aprendizagem de um determinado conteúdo.

Para Schön (1995) é por meio de trabalhos que valorizam a reflexão, análise e problematização, que o professor consegue envolver seus alunos durante o processo ensino aprendizagem. É com essa prática que o professor reflete sobre o que o aluno faz, pergunta, discute, deixa-se ser surpreendido pela curiosidade demonstrada pelos alunos enquanto realizam as atividades da modelagem matemática.

Ainda segundo o autor, é durante a ação que o professor utiliza um conhecimento intuitivo, carregado de conceitos, pronto para promover a construção de novos conhecimentos juntamente com seus alunos, buscando contextualizações e problematizações, contribuindo para a apropriação de teorias relacionadas ao cotidiano dos alunos (Schön, 1995).

Pode-se dizer que o trabalho com a modelagem matemática é uma prática interdisciplinar, pois promove o desenvolvimento de atividades em sala de aula que contribuem para a aplicação do uso dos conceitos matemáticos em situações do dia a dia.

Segundo o texto da Base Nacional Comum Curricular:

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o ensino fundamental (BNCC, 2017, p. 264).

Diante disso, propõe-se como objetivo desse trabalho a utilização da modelagem matemática como uma metodologia de ensino e aprendizagem no estudo dos objetos de conhecimento que compõem a unidade temática geometria, grandezas e medidas.

A fim de promover a construção de um trabalho mais significativo com os alunos do 6º ano da Educação Básica e apoiada em pesquisadores como Burak e Aragão (2012),

apresenta-se nesse relato a proposta de uma aula realizada durante minha atuação em sala de aula.

Para tanto foram seguidos alguns passos propostos pelos autores supracitados, para o uso da modelagem matemática, sendo: a escolha do tema; a pesquisa exploratória; o levantamento e a resolução de problemas; o desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema e a análise crítica das soluções.

Para os autores Burak e Aragão (2012), a primeira etapa se dá de acordo com temas de interesse dos alunos, bem como uma questão levantada por eles a ser resolvida. A segunda etapa consiste em pesquisar, debater e explorar melhor o tema escolhido pelos mesmos. O terceiro momento se dá com base nas informações coletadas para a formulação matemática dos problemas. Na quarta etapa, os conteúdos matemáticos são envolvidos na resolução dos problemas encontrados pelos alunos relacionados com o tema escolhido. E, por fim, a quinta etapa realiza a análise dos resultados encontrados pelos alunos com a mediação do professor promovendo, assim, a socialização e interação entre o grande grupo em sala de aula.

### **A Construção da Pipa e o Percurso metodológico**

O trabalho realizado com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental foi com base nas etapas de Modelagem Matemática propostas por Burak e Aragão (2012) e na pesquisa de campo, que de acordo com Gil (2002, p. 53) é o tipo de pesquisa que permite o próprio pesquisador realizar a maior parte do trabalho pessoalmente, promovendo a “experiência direta com a situação de estudo”.

Durante todo tempo das atividades foram utilizados o caderno de campo como registro e a observação, que são procedimentos realizados na pesquisa de campo (Gil, 2002).

Tudo começou num dia de aula normal com o estudo das figuras geométricas planas. Nesse colégio usávamos material de um sistema de ensino e diante do ensino mecânico das propriedades de algumas figuras, um aluno me fez uma pergunta. *“Professora, essa figura é a mesma que aparece em uma pipa?”*

Logo outro aluno, sem esperar pela minha resposta, disse: *“que legal seria se construíssemos uma pipa para cada um e depois fossemos no pátio aberto do colégio para fazer a pipa subir...”*

Diante desse desabafo, tive a ideia de juntar a vontade de construir a pipa com o estudo das figuras geométricas planas e outros conteúdos que seriam abordados e retomados por mim durante aquele bimestre.

Nesse momento, abri para o grande grupo a ideia de construirmos uma pipa para cada aluno e assim, esse seria o nosso tema de trabalho. Sem hesitar, todos os alunos e alunas gostaram da ideia e, assim, começamos a fazer a lista de materiais para a próxima aula.

Após a escolha do tema e a lista de materiais pronta, houve a revisão dos conteúdos para que pudessem ser estudados durante a execução da construção das pipas. Também conversei com a coordenação do colégio e enviado um bilhete para os responsáveis dos alunos para que ficassem cientes do trabalho a ser desenvolvido.

Em nossa lista constavam os seguintes materiais: papel de seda colorido; varetas; cola; carretel de linha; tesouras sem ponta; réguas; lápis e borrachas.

As atividades de construção das pipas e do estudo dos conteúdos foram desenvolvidas em dias e horários de aulas de matemática, totalizando uma carga horária semanal de cinco aulas.

Assim, ficamos envolvidos com esse trabalho durante a semana, ficando posteriormente um momento reservado para a brincadeira no pátio aberto do colégio para soltar as pipas.

Na primeira aula foram formados grupos com três e quatro alunos para a execução do trabalho, de acordo com o modelo de pipa escolhido e segundo Burak (1992), que argumenta que o trabalho com esta quantidade de alunos promove uma melhor interação entre seus participantes. O autor ainda enfatiza “[...] que o trabalho em grupo aprofunda a relação afetiva com o professor” (BURAK, 1992, p.291).

Cada aluno trouxe de casa um papel tirado da internet com um modelo, nome e história da pipa. Com isso, nessa aula fizemos a apresentação dos modelos e histórias.

Após a leitura das histórias e escolha dos modelos, os alunos trocaram informações e curiosidades entre eles, finalizando uma aula produtiva e interessante para o grande grupo.

Na segunda aula, os grupos começaram a confecção das pipas seguindo minha mediação. Assim, foram usados instrumentos de medidas, como a régua, instrumentos de desenho, como lápis e borracha, e outros instrumentos como, tesoura, cola, linha, folhas de papel de seda.

A partir dessa aula, foram envolvidos em meio à construção das pipas, conteúdos como, ponto, reta, plano, ângulos, retas perpendiculares, representações de figuras geométricas planas, área, perímetro, classificação de quadriláteros, o estudo de triângulos.

O último dia de trabalho disponibilizou-se para a socialização, perguntas, dúvidas e sistematização dos conteúdos matemáticos que foram trabalhados durante a semana da construção das pipas, a resolução de algumas atividades do material didático, cumprindo-se a última etapa da modelagem matemática.

### DISCUSSÃO E RESULTADOS

Em práticas didáticas que envolvem a modelagem, os alunos se tornam ativos na construção dos seus conhecimentos, quebrando com a tradição no estudo da matemática escolar formal.

Durante o trabalho com a modelagem matemática, foi possível constatar as particularidades de cada figura plana estudada, qual instrumento de medida era mais eficaz para a medição dos papéis e varetas.

Foi possível, também, estudar a classificação das figuras pela análise do número de lados e pelo estudo dos ângulos. Os alunos conseguiram perceber a construção da reta e da semirreta, juntamente com o cálculo das áreas e perímetros.

Em relação ao estudo dos objetos de conhecimento do ensino da matemática, pode-se perceber que o desenvolvimento das atividades favoreceu o trabalho com o estudo da geometria, grandezas e medidas de maneira significativa e ainda a realização de alguns cálculos que surgiram no decorrer da construção das pipas, e que partiram da pesquisa exploratória do assunto.

Algumas perguntas como: *“A minha pipa é um paralelogramo? Ou um losango?”*...  
*“acho que não, sua pipa é um quadrado...”*

A partir de questionamentos como esses, explorei as características das figuras planas e suas particularidades, diferenças e semelhanças.

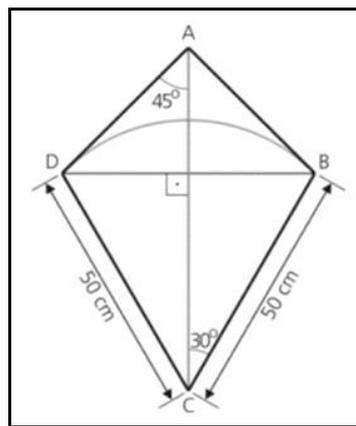
*“E o que são retas perpendiculares? E as diagonais também podem ser chamadas de retas?...”*

*“Como eu sei de quanto papel vou precisar para fazer a pipa? [...] será que pode ser calculado a área dessa figuras que serão futuramente as pipas?”*

Como foi bom a realização desse trabalho. Ver o brilho no olhar dos alunos, as perguntas e as hipóteses sendo discutidas em grupos.

Um dos modelos encontrados pelos alunos juntamente com seus pais na internet e confeccionados por eles, foi o papagaio, conhecido também como pandorga, pipa, arraia.

Figura 1 – Papagaio



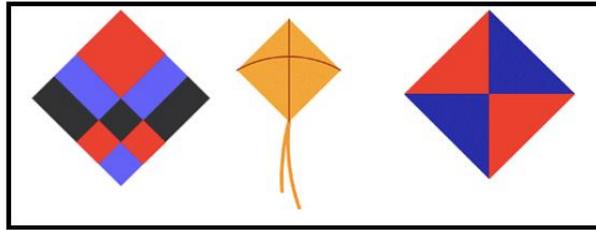
Fonte: <http://clubes.obmep.org.br/blog/atividade-pipa-uma-brincadeira-seria-parte-1/#O4>.

Com a observação dessa figura, abordei assuntos como área, diagonais, quadriláteros, ângulos, lados paralelos, segmentos de retas, arcos, dimensões, comprimento, perímetro, vértices e arestas.

Logo após o trabalho com esse modelo trazido pelo aluno, foi divulgado aos demais o site de pesquisa usado pelo aluno para construir a pipa papagaio juntamente com seus pais.

Alguns alunos também trouxeram papéis impressos como esse abaixo, após o aluno que trouxe a figura 1 divulgar o site de pesquisa que ele usou em sua casa.

**Figura 2** – Pipa em formato quadrangular



**Fonte:** <http://clubes.obmep.org.br/blog/atividade-pipa-uma-brincadeira-seria-parte-1/#O4>

Os modelos que os alunos trouxeram permitiu que trabalhasse com eles em, padrões e construção.

Diante da proposta da construção da pipa, os alunos puderam se envolver e pesquisar sobre o tema, participar ativamente na construção do seu conhecimento e realizar atividades prazerosas e divertidas, que envolveram os conteúdos matemáticos sem que ninguém achasse maçante o estudo dos mesmos.

Com uma das etapas da construção da pipa que é a montagem do esqueleto da mesma, foi possível observar que o contorno da linha formou uma figura geométrica, que chamamos de polígono de quatro lados, um quadrilátero, também conseguimos relacionar que o contorno formado pela linha é o perímetro da figura.

Também foram trabalhados mais especificamente assuntos como:

- Polígonos regulares como: losangos, quadrados, pentágonos, paralelogramos, etc;
- Os ângulos formados pelas posições das varetas;
- Representação artística da pipa;
- As retas determinadas pelo encontro das varetas;

Após a participação dos alunos nessas atividades de modelagem, percebeu-se um maior envolvimento nas aulas de matemática e interesse por parte de todos.

Com a aplicação do trabalho voltado para a modelagem matemática percebeu-se que os alunos podem ser mais críticos e reconhecer que a disciplina de matemática pode ser de grande utilidade para resolverem e analisarem problemas diários.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse trabalho, foi possível melhorar a socialização dos alunos, estreitar o relacionamento do grupo com o estudo da matemática, envolvê-los no trabalho de pesquisa, despertá-los para análise dos conteúdos estudados e da construção das pipas.

Foi possível, também, elaborar e executar modelos matemáticos, como o estudo do cálculo da área e do perímetro, das medidas das varetas, do estudo da reta e semirreta, das figuras planas, etc. Muitos dos alunos conseguiram perceber a importância da geometria e das grandezas e medidas em nossa vida e sua aplicação.

Outro fator relevante foi o estudo dos ângulos, simetria e equilíbrio, envolvidos na construção das representações das figuras planas durante a confecção das pipas.

Todo o trabalho foi pautado na reflexão, pesquisa, discussões e construções, ora em grupos, ora sozinhos, ora com perguntas diretamente ao professor.

Durante as aulas, foi possível construir uma reflexão coletiva, permeada por discussões envolvendo todo o grupo, pensando no desenvolvimento das ações e dos objetivos traçados para a construção da pipa e que favoreceu o processo de ensino-aprendizagem.

### REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5ª série. Rio Claro-SP, 1987. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – IGCE, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho –UNESP, 1987.

\_\_\_\_\_. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. Campinas-SP, 1992. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1992.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. 1. Ed. Curitiba: Editora CRV, 2012.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf)>. Acesso em: 02 jun. 2017.

CLUBES DE MATEMÁTICA DA OBEMEP. **Atividade: PIPA, uma brincadeira séria.**  
Disponível em: < <http://clubes.obmep.org.br/blog/atividade-pipa-uma-brincadeira-seria-parte-1/>> Acesso em: 20 jul 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação:** reflexões sobre educação matemática. Campinas: Sannus, 1986.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

SCHÖN, D. **Formar professores como profissionais reflexivos.** In: NÓVOA, A. (org.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1995.