



**UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA  
PARA O ENSINO DA GEOMETRIA**

**Modelagem e Educação Matemática – GT 04**

Danielly Barbosa de SOUSA  
Universidade Estadual da Paraíba  
*dany\_cg9@hotmail.com*

Eliane Farias ANANIAS  
Universidade Estadual da Paraíba  
*elianefarias.mat@gmail.com*

**RESUMO**

Este relato apresenta aspectos de uma proposta didática utilizando a modelagem matemática como recurso metodológico para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Geometria. Como sujeitos a pesquisa contou com a participação de 20 alunos do 6º Ano de uma escola da rede pública de Lagoa Seca - Paraíba, sendo o ambiente de intervenção a própria sala de aula. Observamos que a utilização de tal recurso na sala de aula objetivou ajudar o aluno a desenvolver conceitos geométricos, e desenvolver habilidades lógico-espacial. Foram sugeridas atividades interativas que levaram os alunos à construção de mesas e puffs com uso de garrafas pet. Tais atividades tiveram como objetivo facilitar a compreensão dos conceitos primitivos de geometria; diferenciar geometria plana e espacial, sólidos regulares e irregulares, e utilizar as unidades de medidas de comprimento. Os resultados deste trabalho apontaram que os alunos conseguiram desenvolver a compreensão dos conteúdos abordados acima, interagiram mais entre si e tomaram gosto pela Geometria.

Palavras- chaves: Educação Matemática, Ensino de Geometria, Modelagem Matemática.

**1. Introdução**

O Ensino da Matemática tem se apresentado, nos últimos tempos, como uma das disciplinas mais temidas pelos alunos, principalmente nos níveis Fundamental e Médio. A utilização de um currículo em que os conteúdos e a forma como estão sendo apresentados pouco consideram a realidade vivenciada pelo aluno e as demandas da sociedade contemporânea, favorecendo a uma baixa aprendizagem de conhecimentos matemáticos e contribuindo para a alta taxa de evasão e de abandono escolar representados.

As pesquisas na área da Educação Matemática indicam vários caminhos, entre eles podemos citar os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998; p. 42) que recomendam a *resolução de problemas*, a *modelagem matemática*, *novas tecnologias e*



*informática, o recurso ao uso de jogos, desafios e quebra-cabeças matemáticos, a etnomatemática, o uso da história da matemática, como meios de tornar mais eficiente o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.*

Escolhemos a metodologia da modelagem matemática percebendo que por meio de situações-problema os alunos poderiam realizar atividades em grupos proporcionando um ambiente de aprendizagem. Neste contexto, os mesmos eram convidados a investigar/indagar ocorrendo uma maior interação em sala de aula. Esta metodologia poderia ser aplicada também para desenvolver conteúdos ainda não vistos pelos alunos e estaria mais próxima de sua realidade e de seus conhecimentos prévios.

A proposta didática foi elaborada tendo como base os pressupostos sócio construtivistas de Vygotsky (1998). Nela propomos a aplicação de atividades em grupo, formados por 05 (cinco) alunos, dentro da perspectiva de criar um ambiente de aprendizagem que promovesse formas interativas na resolução de situações-problema, constituindo um espaço de mediação e de interação em que a criança consegue realizar, com a ajuda de seus pares ou do professor, ações e problemas que não conseguiria realizar sozinhos.

Para a elaboração das atividades contidas na proposta didática nos baseamos também nos resultados apresentados nas pesquisas de Biembengut (2004), quando aborda conhecimentos geométricos por meio de atividades envolvendo situações-problema surgidas no processo de modelação.

Dessa forma, as atividades utilizando a modelagem matemática com a construção de mesas e puffs com garrafas pet, proporcionaram na sala de aula um ambiente de aprendizagem em que, segundo as pesquisas de Barbosa (2002), os alunos foram convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas do conhecimento promovendo assim uma aprendizagem com significados.

## **2. O estudo da Geometria e a sua importância no ensino fundamental**

A escola é hoje, um dos espaços onde os alunos têm possibilidades para construir e desenvolver conhecimentos, nas diversas áreas. Na Matemática, e especificamente com o ensino da Geometria, podemos desenvolver os conceitos geométricos através de situações-problema presentes no contexto cultural dos alunos, proporcionando uma aprendizagem que desperte a curiosidade e estimule a criatividade.



Considerada uma ferramenta para a compreensão, descrição e inter-relação do espaço em que vivemos, ela está em toda parte, pois lidamos constantemente em nosso cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, congruências, semelhanças, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria; seja pelo campo visual (formas geométricas), ou pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente estamos envolvidos com a Geometria.

Segundo Lorenzato (1995, p.5):

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.

Notamos, por meio de leituras realizadas, que as deficiências no ensino da Geometria é assunto de diversas pesquisas tanto a nível nacional como internacional. Passos (2005, p. 18) afirma que “o desenvolvimento de conceitos geométricos é fundamental para o crescimento da capacidade de aprendizagem, que representa um avanço no desenvolvimento conceitual”.

Por esse motivo, alguns pesquisadores explicitam que o ensino da Geometria deve ser iniciado desde os primeiros anos escolares. Lorenzato (1995) esclarece que o ensino da Geometria deve ter início ainda na pré-escola por meio da geometria intuitiva que possibilite a observação e exploração de formas presentes no mundo das crianças.

Mostraremos a seguir a importância do uso da metodologia da modelagem matemática na construção de conceitos geométricos.

### **3. Modelagem Matemática na Educação Matemática**

Explicitamos o que entendemos por modelagem matemática, recorrendo a diversos autores:

Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas do conhecimento. Se tomarmos a modelagem de um ponto de vista sócio-crítico, a indagação ultrapassa a formulação ou compreensão de um problema, integrando os conhecimentos de matemática, de modelagem e reflexivo (BARBOSA, 2002, p. 06)

Para Biembengut (2004), a modelagem matemática é a arte de expressar situações-problema do nosso cotidiano por meio da linguagem matemática. Os conteúdos matemáticos aparecem a partir das necessidades de resolver as situações-problema.



Já para Bassanezi (2002, p. 16) a “modelagem matemática consiste essencialmente na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do real”. Nesta pesquisa seguimos o processo de modelagem matemática baseados em Biembengut (2004) para trabalhar os conceitos geométricos por meio de modelos e Barbosa (2002) considerando a modelagem como um ambiente de aprendizagem.

Desta forma, acreditamos que esta proposta didática, cuja finalidade foi desenvolver nos alunos conceitos geométricos e habilidades lógico-espacial, por meio de situações-problemas inseridas nas atividades, contribuiu de alguma maneira para enriquecer a prática em sala de aula no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem da Geometria.

#### **4. Metodologia**

Nossa pesquisa foi realizada em uma turma do 6º Ano de uma escola pública na cidade de Lagoa Seca – Paraíba, composta de 20 alunos, com idades entre 11 e 13 anos.

Para a realização das atividades da proposta didática foram necessários: garrafas pet de 2 litros, fita adesiva larga, tesoura, régua, 4 metros de TNT, courino (napa), papelão, cartolinas, papel ofício, cola e fotocópias com as planificações dos sólidos geométricos.

Durante a realização das atividades foram utilizados o caderno de campo e a câmera fotográfica. A observação também foi utilizada nessa pesquisa que de acordo com Barros e Lehfel'd (1990) é uma das técnicas de coleta de dados imprescindível em toda pesquisa científica. Observar significa aplicar atentamente os sentidos a um objeto para dele adquirir um conhecimento claro e preciso.

Segue abaixo a descrição das atividades da proposta didática.

##### *Sobre a Atividade 1*

Inicialmente propusemos para os alunos a seguinte situação-problema: Realizar a confecção de mesas e puffs com garrafas pet.

Esta atividade objetivou proporcionar aos alunos uma aprendizagem dos conteúdos geométricos, presentes nestes objetos, de forma significativa; bem como um ambiente de aprendizagem em que os mesmos precisariam interagir entre si para a realização de tal

confeção. Para a realização dessa atividade foi necessário a realização das etapas descritas abaixo.

### Confeção dos puffs

- Material utilizado por grupo: 48 garrafas pet de 2 litros, 2 rolos de fita adesiva larga, 80cm de TNT, tesoura e régua.
- Procedimentos:

#### 1º Passo: Montando a peça de resistência

- Separe uma garrafa limpa, vazia e sem rótulo. Vamos chamá-la de peça “a”, como mostra a Figura 1, abaixo:

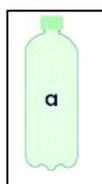


Figura 1 – Peça “a”

- Pegue uma garrafa e corte-a ao meio. Vamos chamar a parte de baixo de peça ‘b’ e a de cima de peça ‘c’, como mostra a Figura 2 a seguir:

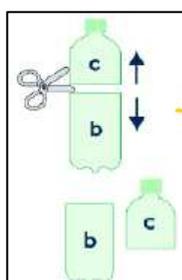


Figura 2 – Peças “c” e “b”

Neste momento, o professor poderá fazer uso da régua propondo para os alunos um valor de medida de comprimento para usar no corte da peça “c”, com o objetivo que todas as peças desse modelo que serão utilizados para a construção do puff fiquem com as mesmas medidas. Dessa forma, o professor estará proporcionando aos alunos o desenvolvimento do

conteúdo sobre unidades de medidas de comprimento, bem como o uso adequado dos instrumentos de medida.

- Corte outra garrafa ao meio. Vamos chamar a parte de baixo de peça “d” e a de cima de peça “e”, como mostra a Figura 3:

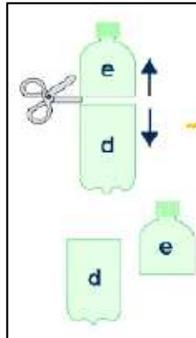


Figura 3 – Peças “d” e “e”

- Descarte a peça “e” e encaixe a peça “c” dentro da peça “b”. Ver Figura 4.

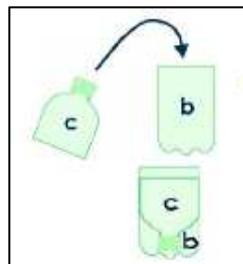


Figura 4 – Peças “c” e “b” sendo encaixadas

- Encaixe a peça “a” dentro da peça “b + c”, como mostra a Figura 5, abaixo:

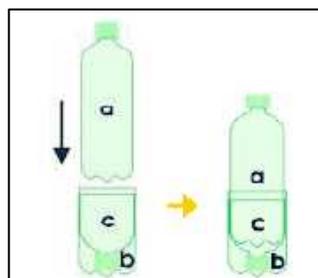


Figura 5 – Peça “a” sendo encaixada na peça “b + c”

- Encaixe a peça “d” por cima da peça “a + b + c”. Ver Figura 6.

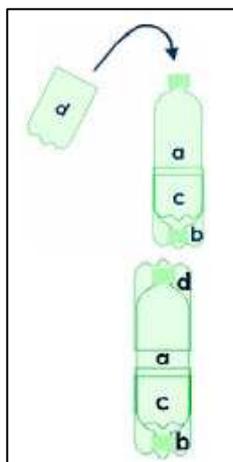


Figura 6 – Finalização da peça de resistência

Após a etapa realizada na Figura 6, a peça de resistência está finalizada, mas para a construção do puff é preciso a construção de 16 peças de resistência da mesma.

- 2º Passo: Montando o puff
  - Após a construção das 16 peças de resistência prenda-as, duas a duas, com fita adesiva, depois formando grupos de quatro peças de resistência. Por fim amarre os grupos para formar o puff. Ver Figura 7.

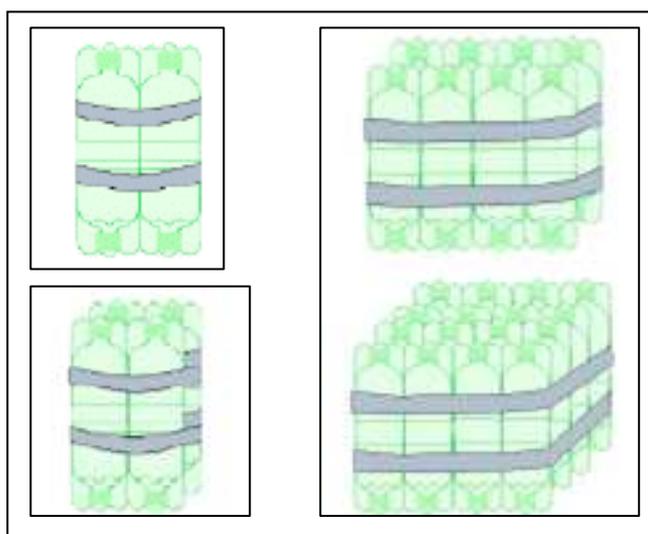


Figura 7 – Montagem do puff



- Usar o TNT para revestir o puff.

Após esta construção o professor pode perguntar aos alunos sobre o tipo de sólido geométrico representada pelo puff, bem como fazer uso do mesmo para explorar e desenvolver conteúdos relacionados a conceitos básicos da geometria e diferenciar figuras planas de espaciais.

#### Confecção das mesas

- Material utilizado por grupo: 36 garrafas pet (2L), 2 rolos de fita adesiva larga, 1m de courino (napa), tesoura, régua e papelão.
- Procedimentos:

1º Passo: Para a construção da mesa é preciso de 12 peças de resistência. Seguir as etapas já detalhadas para a formação das peças de resistência na construção dos puffs.

2º Passo: Após a construção das 12 peças de resistência prenda-as, duas a duas, com fita adesiva, depois formando grupos de quatro peças de resistência. Por fim, prenda os grupos para formar a mesa.

3º Passo: Cortar o papelão do mesmo tamanho da mesa e colocar em cima para dar equilíbrio as coisas e objetivos que possivelmente forem colocados em cima da mesma. Revestir a mesa com o courino.

Com a finalização da construção da mesa, o professor pode perguntar novamente aos alunos sobre o tipo de sólido geométrico que a mesa representa. Neste momento, o professor pode retomar aos conteúdos já trabalhados após a construção do puff, explorando mais uma vez e verificando a aprendizagem dos mesmos relacionados aos conceitos básicos da geometria e diferenciação de figuras planas e espaciais.

Após esta etapa iniciamos a realização da segunda atividade que será descrita a seguir.

#### *Sobre a Atividade 2*

Nesta etapa propusemos aos alunos a construção de 10 sólidos geométricos por meio de planificações sendo eles: tetraedro, o cubo, o octaedro, o dodecaedro, o icosaedro, o cilindro, o paralelepípedo, cone, pirâmide de base triangular, pirâmide de base quadrada.



Nosso objetivo nesta atividade foi proporcionar aos alunos a aprendizagem de outros tipos de sólidos, visto que os mesmos já tinham o conhecimento de dois (Cubo e Paralelepípedo) durante a realização da Atividade 1, facilitar a compreensão dos conceitos primitivos de geometria como ponto, reta, plano, arestas, faces, vértices; aperfeiçoar a diferença entre geometria plana e espacial, diferenciar sólidos regulares e irregulares. Ainda nesta etapa foi exibida uma apresentação por meio de slides sobre os sólidos platônicos. A realização desta atividade será descrita a seguir.

### *Confeção dos Sólidos*

- Material utilizado por grupo: 10 fotocópias das planificações, uma cartolina, régua, cola e tesoura
- Procedimentos:

1º Passo: Os grupos de alunos foram convidados pelo professor da turma a colarem as planificações dos sólidos nas cartolinas;

2º Passo: Os grupos de alunos recortaram as planificações;

3º Passo: Os grupos de alunos vincaram as planificações utilizando a régua;

4º Passo: Os grupos de alunos construíram os sólidos realizando as colagens necessárias.

5º Passo: Após a construção dos sólidos geométricos, o professor pode trabalhar por meio de questionamentos os tipos de sólidos, os conceitos geométricos como ponto, reta, plano, arestas, faces, vértices; aperfeiçoar a diferença entre geometria plana e espacial, diferenciar sólidos regulares e irregulares.

6º Passo: Foi exibida uma apresentação por meio de slides sobre os sólidos platônicos, associando os sólidos aos elementos (fogo, água, terra, ar e éter).

7º Passo: Entregamos aos grupos um exercício avaliativo composto de seis questões com o objetivo de verificar a aprendizagem dos conceitos e conteúdos trabalhados em sala de aula. Ver modelo do exercício avaliativo na Figura 8.

**EXERCÍCIO AVALIATIVO**

1) Preencha a tabela abaixo utilizando os sólidos geométricos construídos em sala de aula:

NOME DO SÓLIDO	Nº DE FACES	Nº DE ARESTAS	Nº DE VÉRTICES

2) Considerando apenas os Sólidos Regulares (Sólidos de Platão) que construíram, analise cada face e cada vértice e preencha a tabela abaixo:

NOME	FACES	ARESTAS	VERTICES	VERTICES POR FACE	ENCONTROS DE FACES EM CADA VÉRTICE	ELEMENTO

3) Observe os desenhos de objetos que lembram alguns dos sólidos geométricos conhecidos.

A

B

C

D

E

F

G

Escreva o nome do sólido geométrico cuja forma é lembrada por cada objeto. Por exemplo, na letra A, o dado lembra um cubo.

B: \_\_\_\_\_ E: \_\_\_\_\_

C: \_\_\_\_\_ F: \_\_\_\_\_

D: \_\_\_\_\_ G: \_\_\_\_\_

a) Quais letras correspondem aos sólidos geométricos que não rolam?

b) E quais correspondem a corpos redondos (os que rolam)?

4) Associe com uma linha as planificações dos sólidos geométricos com seus respectivos nomes.

Cubo

Cilindro

Cone

Pirâmide

5) Observe as figuras espaciais:

Ao lado representados, temos:

a) Um paralelepípedo, um cilindro e um cone  
b) Um cubo, um cilindro e uma pirâmide  
c) Um paralelepípedo, um cilindro e uma pirâmide  
d) Um cubo, um cilindro e um cone  
e) Um retângulo, um círculo e um quadrado

6) O sólido da figura tem F faces, A arestas e V vértices. Esses números são iguais a:

a) 12 faces, 18 arestas e 8 vértices  
b) 11 faces, 16 arestas e 7 vértices  
c) 11 faces, 15 arestas e 8 vértices  
d) 10 faces, 15 arestas e 7 vértices  
e) 10 faces, 15 arestas e 8 vértices

Figura 8 – Exercício Avaliativo

Na próxima seção discutiremos os resultados da proposta didática.

## 5. Resultados

Durante todo o processo de aplicação das atividades inseridas na proposta didática utilizando a modelagem matemática, observamos que os alunos puderam perceber a presença dos conteúdos na construção dos puffs, mesas e dos sólidos geométricos. Os grupos se apresentaram bem participativos, com união e interação entre os mesmos tentando encontrar a solução para as questões direcionadas pela professora.

Em relação às dificuldades apresentadas, podemos relembrar aqui, que alguns alunos apresentaram dificuldade em medições, bem como da utilização da régua durante a realização da Atividade 1, referente a construção de puffs e mesas. Esta dificuldade foi solucionada não só com a mediação do professor, mas também com a participação de outros grupos. Como



aponta Vygotsky (1993) graças à interação e à ajuda de outros, uma pessoa pode trabalhar e resolver um problema ou realizar uma tarefa que não seria capaz de resolver individualmente.

Percebemos também que os alunos conseguiram associar os entes primitivos, reta, ponto e plano a objetos do cotidiano e que agora são capazes de associar também a objetos espaciais da geometria, no caso dos sólidos geométricos.

Em relação à aprendizagem dos conceitos geométricos sobre vértices, arestas e faces observamos que os alunos apresentaram indícios positivos de aprendizagem, resultados estes observados nas duas primeiras questões do exercício avaliativo entregue aos grupos após a construção dos Sólidos Geométricos na Atividade 3.

No que diz respeito aos questionamos levantados aos alunos pela professora sobre o tipo de sólido geométrico representado pelo puff e pela mesa, observamos que os alunos não apresentaram um conhecimento formalizado sobre figuras geométricas planas e espaciais, bem como da classificação dos sólidos. Para o puff tivemos como resposta um quadrado e para a mesa um retângulo. Portanto, mostramos que o quadrado e o retângulo eram consideradas figuras geométricas planas representavam pelas faces dos puffs e mesas.

Por meio do diálogo e a interação professor/aluno, aluno/aluno ocorridos em sala de aula, do auxílio dos sólidos geométricos confeccionados pelos mesmos, observamos que os alunos mostraram indícios de superação das dificuldades apresentadas em relação à diferenciação entre figuras planas e espaciais. Os mesmos construíram juntos estes conceitos, com a mediação da professora e da participação dos grupos, fazendo associações de outros objetos do cotidiano aos sólidos. Foi percebida a veracidade desta aprendizagem nos resultados apresentados no exercício avaliativo, que envolviam questões referentes a estes conteúdos.

Os alunos mostraram-se bastante interessados e motivados durante a apresentação dos slides sobre os sólidos platônicos, em que foram abordados os mesmos associados aos elementos (fogo, água, terra, ar e éter).

Observamos também que o papel do professor é de suma importância, pois é por meio da mediação entre professor e aluno e das interações que emergem no ambiente da sala de aula; e entre os alunos a construção do conhecimento.

Consideramos, portanto, que as atividades da proposta didática desenvolvidas utilizando a metodologia da modelagem matemática foram válidas, pois os dados mostraram



## Trabalhando Matemática: percepções contemporâneas

18, 19 e 20 de Outubro

João Pessoa, Paraíba.



2012

que os alunos puderam construir por meio de situações práticas e contextualizadas, conceitos primitivos de geometria; diferenciar geometria plana e espacial, sólidos regulares e irregulares, e utilizar as unidades de medidas de comprimento, dando-lhes, sentido e significado no processo de aprendizagem.

### Referências

- BARBOSA, J. C. *Modelagem Matemática e os futuros professores*. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25., 2002, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPED, 2002. 1 CD-ROM.
- BARROS, A. de J. P. de; LEHFELD, N. A. de S. *Projeto de pesquisa: propostas metodológicas*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1990.
- BASSANEZI, R. C. *Ensino –aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, M. S. *Modelagem Matemática e Implicações no Ensino e na Aprendizagem de Matemática*. 2.ed. Blumenau: Edifurb, 2004.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental Brasília: MEC/SEF, 1998.
- 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.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.