

UMA PROPOSTA DIDÁTICA UTILIZANDO GARRAFAS PET NO ESTUDO DA GEOMETRIA

Ms. Danielly Barbosa de Sousa; Ms. Eliane Farias Ananias

*EMEF Roberto Simonsen e EMEF Irmão Damião; EEEFM Ademar Veloso da Silveira, EMEIF CEAI Gov. Antônio Mariz e EMEIF Professora Maria Anunciada Bezerra
dany_cg9@hotmail.com; elianefarias.mat@gmail.com*

Resumo: Este trabalho apresenta uma proposta didática utilizando a modelagem matemática como recurso metodológico, auxiliando no ensino e aprendizagem da Geometria. A proposta didática nasceu do desenvolvimento de um projeto bimestral sobre Meio Ambiente de uma escola pública de Lagoa Seca - Paraíba e envolveu a participação de 20 alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental, sendo o ambiente de intervenção a própria sala de aula. 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 de alguns conceitos primitivos da Geometria; diferenciar Geometria Plana de Espacial, e utilizar as unidades de medidas e de comprimento. Os resultados apontaram que os alunos conseguiram desenvolver a compreensão dos conteúdos abordados e interagiram mais entre si.

Palavras- chave: Educação Matemática; Ensino de Geometria; Modelagem Matemática.

O ESTUDO DA GEOMETRIA 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 por meio de situações-problema presentes no contexto cultural dos alunos, proporcionando uma aprendizagem que desperte a curiosidade e estimule a criatividade.

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.

Para trabalharmos o eixo temático sobre Meio Ambiente utilizando conteúdos da Geometria consideramos necessárias a elaboração e aplicação de uma proposta didática que envolvesse uma das metodologias acima citadas.

Dentre estas metodologias, escolhemos trabalhar com a modelagem matemática, percebendo que por meio de situações-problema os alunos poderiam realizar atividades em grupos, proporcionando um ambiente de aprendizagem, bem como desenvolveriam conteúdos

ainda não vistos por eles.

Constatamos por meio de leituras que as dificuldades no ensino da Geometria tem sido objeto de estudo em 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”.

Nesta perspectiva, 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. Ainda para Lorenzato:

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 (LORENZATO, 1995, p. 05).

MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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”.

Nossa proposta didática foi elaborada baseada em Biembengut (2004) para trabalhar os conceitos geométricos por meio de modelos e Barbosa (2002), considerando a modelagem como um ambiente de aprendizagem.

As atividades foram realizadas em grupos seguindo os pressupostos sócio construtivistas de Vygotsky (1998), da perspectiva de criar 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 sozinha.

METODOLOGIA

A proposta didática 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 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, pois de acordo com Barros e Leheld (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.

Sobre a Atividade 1

Inicialmente propusemos para os alunos a seguinte situação-problema: Como poderíamos enfeitar o ambiente da escola utilizando a confecção de mesas e puffs com garrafas pet? Quantas garrafas pet precisariam para a confecção destes objetos contando já com as peças de resistência? Que tamanho e formato poderíamos confeccionar?

Confecção dos puffs

Antes dos alunos decidirem qual o tamanho, forma e quantidade de garrafas que precisariam para tal construção, apresentamos como montar a peça de resistência:

1º Passo: Montando a peça de resistência

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

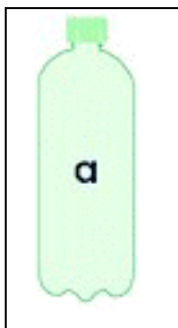


Figura 1 – Peça “a”

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/787355947324935266/?lp=true>

- Pegue uma garrafa e corte-a ao meio. Vamos chamar a parte de baixo de peça ‘b’ e a de cima de peça “c”:

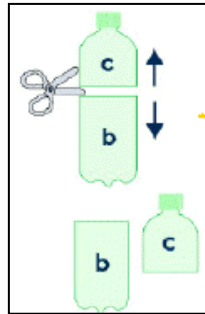


Figura 2 – Peças “c” e “d”

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/787355947324935266/?lp=true>

Neste momento, o professor poderá fazer uso da régua propondo para os alunos determinarem um valor de medida de comprimento que seja conveniente para usar no corte da peça “c”, com o objetivo que todas as peças desde 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”:

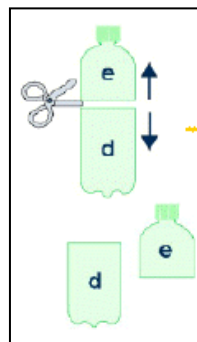


Figura 3 – Peças “d” e “e”

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/654429389579009132/>

- Descarte a peça “e” e encaixe a peça “c” dentro da peça “b”:

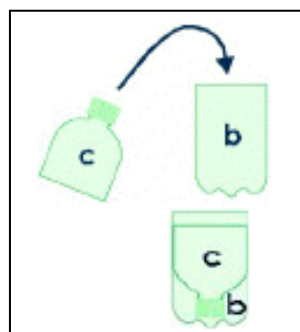


Figura 4 – Peças “c” e “b” sendo encaixadas

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/654429389579009132>

- Encaixe a peça “a” dentro da peça “b + c”:

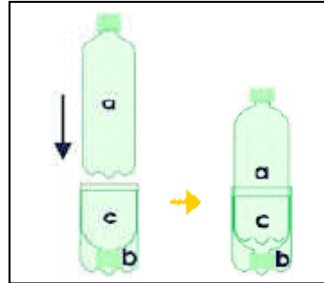


Figura 5 – Peça “a” sendo encaixada na peça “b + c”
Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/654429389579009132/>

- Encaixe a peça “d” por cima da peça “a + b + c”:

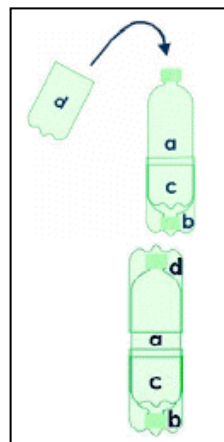


Figura 6 – Finalização da peça de resistência
Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/654429389579009132/>

Após a última etapa realizada, a peça de resistência está finalizada, mas para a construção do puff foi pedido que os alunos interagissem e dialogassem entre si e entre os grupos para descobrirem o tamanho, forma e quantidade de garrafas necessárias para a construção.

2º Passo: Montando o puff

- Material utilizado por cada grupo: 48 garrafas pet de 2 litros, 2 rolos de fita adesiva larga, 80cm de TNT, tesoura e régua.
- Os alunos devem construir 16 peças de resistência. Em seguida, foi solicitado para que eles prendessem, duas a duas, com fita adesiva, formando grupos de quatro peças de resistência. Por fim, amarrando os grupos para formar o puff:

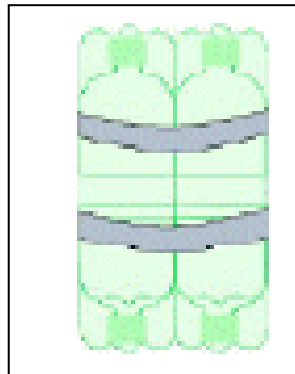


Figura 7 – Montagem do puff

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/787355947324935266/?lp=true>

- Usar o TNT para revestir o puff.

Após esta construção o professor pode perguntar aos alunos sobre o tipo de sólido geométrico representado 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:

Perguntamos inicialmente que forma, tamanho e quantidade de garrafas precisariam para construir as mesas. Segue abaixo, o material utilizado após o diálogo e interação entre alunos e grupos.

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

1º Passo: Seguir as etapas já detalhadas para a formação das peças de resistência na construção do puff. Foi construído por eles 12 peças de resistência.

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

3º Passo: Foi proposto para os alunos que cortassem o papelão do mesmo tamanho da mesa e colocar em cima da mesma para dar equilíbrio às coisas e objetivos que possivelmente fossem colocados em cima. 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, podendo retomar aos

conteúdos já trabalhados após a construção do puff, verificando a aprendizagem dos mesmos relacionados aos conceitos básicos da Geometria e diferenciação de figuras planas e espaciais.

Após esta etapa, propomos a realização da segunda atividade.

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.

O material utilizado por cada grupo foi 10 fotocópias das planificações, uma cartolina, régua, cola e tesoura.

Nosso objetivo nesta atividade é o de proporcionar aos alunos a aprendizagem de outros tipos de sólidos, visto que os mesmos já têm 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 de Espacial, diferenciar sólidos regulares e irregulares. Ainda nesta etapa foi exibida uma apresentação por meio de slides sobre os sólidos platônicos, associando os sólidos aos elementos (fogo, água, terra, ar e éter).

Em seguida 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:

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 VERTICE	ELEMENTO

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













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

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







Cone Cilindro Cubo 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 6 vértices
d) 10 faces, 15 arestas e 7 vértices
e) 10 faces, 15 arestas e 8 vértices

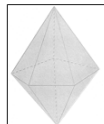


Figura 8 – Exercício Avaliativo
Fonte: SOUSA (2010)

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.

Alguns dos 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 nas duas primeiras questões do exercício avaliativo entregue aos grupos após a construção dos sólidos geométricos na Atividade 2.

No que diz respeito aos questionamentos 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 considerados figuras geométricas planas, representados 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.

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. Os alunos tiveram a oportunidade de

trabalhar com o eixo temático sobre Meio Ambiente, deixando a Escola mais bonita e ao mesmo tempo aprendendo conteúdos geométricos:



Figura 9: Construção dos puffs e mesas
Fonte: das autoras

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que as atividades da proposta didática desenvolvidas utilizando a metodologia da modelagem matemática foram válidas, pois os dados mostram que os alunos puderam construir, por meio de situações práticas e contextualizadas, conceitos primitivos de Geometria; diferenciar Geometria Plana de Espacial, sólidos regulares de irregulares, e utilizar as unidades de medidas e de comprimento, dando-lhes sentido e significado no processo de aprendizagem.

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 significado.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e os futuros professores. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25., 2002, Caxambu. **ANAIS 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? **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 (orgs.). **Processos formativos da docência: conteúdos e práticas.** São Carlos: EDUFSCar, 2005, pp. 16-44.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** (trad. Jefferson Luiz Camargo). São Paulo; Martins Fontes, 1993.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.