

ATIVIDADES PARA UM MUSEU INTERATIVO ADEQUADAS AO ENSINO DE GEOMETRIA

Ana Maria Kaleff - Laboratório de Ensino de Geometria-UFF. ggmleg@vm.uff.br

Luciana Almeida Sá - Bolsista de Projeto Extensão-UFF

Maria Inês Martins de Toledo - Colégio Pedro II - Rio de Janeiro

Esta oficina tem por objetivo apresentar artefatos destinados a um museu interativo e é destinada a professores de ensino fundamental e médio.

Dentre as práticas que se destinam a apresentar à comunidade as ações pedagógicas desenvolvidas na universidade, tem sido verificado, como uma das mais eficazes, a implantação de locais onde o conhecimento científico se aproxime do saber popular de forma lúdica e prazerosa. Dentre as formas dessas práticas, a da criação e estabelecimento de museus interativos de Ciências e Matemática têm se apresentado como uma forma bem aceita pela população em geral.

A criação de instrumentos didáticos para um museu interativo visando a divulgação da Educação Matemática e a aplicação desses materiais em oficinas para professores têm se apresentado como uma forma eficaz de se popularizar a Matemática e seu ensino.

A Universidade Federal Fluminense - por meio do Laboratório de Ensino de Geometria, do Departamento de Geometria e instalado no Instituto de Matemática e do Espaço-UFF de Ciências, ambos em Niterói-RJ - tem investido na direção de vincular ações pedagógicas a museu interativos. As atividades a serem exploradas nesta oficina e os materiais a elas relacionados, fazem parte dos acervos didáticos desses dois locais da UFF, sendo que maior parte das atividades apresentadas estão descritas nas publicações da Série *Conversando com o Professor*, publicada pela Editora da Universidade Federal Fluminense-EdUFF

Considerando que os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Modelo de van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico (Kaleff et ali., 1994) estão

na fundamentação teórica de grande parte da pesquisa e das ações relacionadas com os projetos voltados para o ensino e aprendizagem da Geometria na UFF. Os aparelhos e as atividades apresentadas na oficina, o serão em forma de instrumental concreto a ser manipulado pelos participantes, e essas atividades objetivam dar ênfase ao desenvolvimento da habilidade da visualização geométrica. Esta habilidade é considerada, segundo a fundamentação teórica em questão, como ferramenta fundamental para uma leitura mais acurada do mundo à nossa volta.

Como motivação deste trabalho, considera-se que as formas geométricas podem servir como modelos elementares para muitos tipos de fenômenos do cotidiano e que essas têm sido pouco exploradas nas salas de aulas. Partindo-se desta motivação, foram desenvolvidos alguns tipos de quebra-cabeças planos e espaciais, utilizando-se materiais de baixo custo (espelhos, canudos plásticos, etc.) como motivadores para o estabelecimento de situações que levam a criança a identificar, diferenciar, reconhecer e comparar formas; comparar distâncias. Além disso, esses materiais didáticos buscam levar o aluno a visualizar as formas geométricas e a analisar suas características de regularidade, conforme as recomendações dos princípios norteadores dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Com estas atividades, busca-se também proporcionar aos docentes a oportunidade de fazerem uma reflexão sobre o ensino das fórmulas para o cálculo de áreas e volumes, prioritárias no ensino tradicional. Mostrando-se que tais fórmulas podem ser estabelecidas de uma maneira prazerosa explorando-se entre outros aspectos, alguns relacionados à Etnomatemática e à História da Matemática.

O conteúdo explorado, em forma de apresentação de aparelhos e de atividades adequados a um museu interativo, engloba além da caracterização e da modelagem dos aparelhos, atividades elementares destinadas a crianças das séries iniciais, bem como problemas motivadores destinados a adolescentes e jovens adultos, inclusive futuros professores.

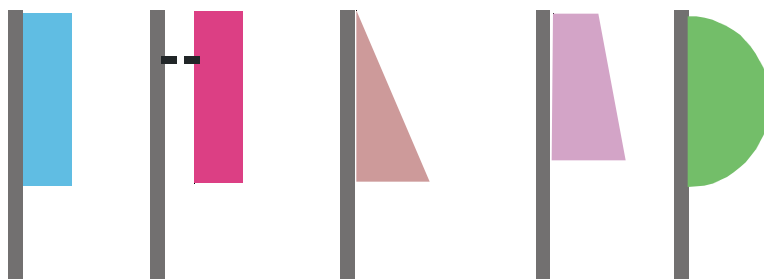
Nos conteúdos apresentados considera-se a discriminação de formas geométricas e sua importância na vida cotidiana; a importância dos jogos geométricos; quebra-cabeças geométricos planos e espaciais; o teorema de Pitágoras e sua generalização; o teorema de Pitágoras e suas formas de apresentação em tribos africanas; ábacos: romano, chinês, japonês e árabe; planificação de poliedros; construção de modelos de poliedros; tetraedros duais e suas representações em modelos; áreas e volumes, considerando-se como levar o aluno a partir das formas estabelecer as fórmulas; seções planas de poliedros, sólidos de revolução: representação e sua geração.

Além dos conteúdos descritos, alguns aspectos da aplicação da trigonometria dos triângulos retângulos são apresentados em dois aparelhos usados por agrimensores e engenheiros florestais. Bem como um modelo de sextante criado com material de isopor leva o visitante do museu a modelar situações utilizadas na época do descobrimento do Brasil.

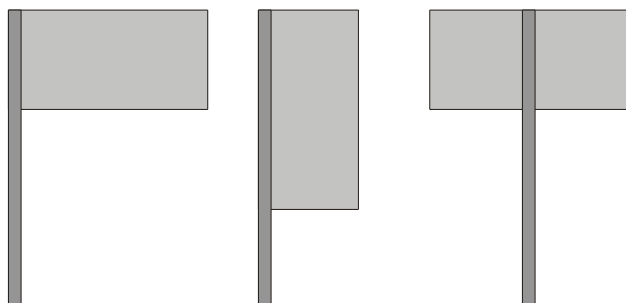
A seguir, a guisa de exemplificação, apresentamos a descrição de um aparelho criado para a geração e exploração de atividades no âmbito dos sólidos de revolução. Bem como, seguem-se quatro dessas atividades.

Descrição do aparelho destinado ao museu e dos materiais utilizados

- Gerador de sólido de revolução: constituído por uma caixa de madeira em cujo interior está colocado um sistema de roldanas e correias, que é acionado por uma manivela exterior. A caixa desse gerador possui, em uma de suas faces, cinco pinos destinados a serem o suporte para um conjunto de bandeirinhas.
- Conjunto nº 1 de Bandeirinhas: construídas com acetato não transparente ou com papel cartão; presas em um mastro constituído por uma vareta de ferro ou de madeira, conforme esquema a seguir.



- Conjunto nº 2 de Bandeirinhas: formado por três bandeirinhas retangulares, de mesmas dimensões, construídas com acetato colorido não transparente, ou com papel cartão; presas em um mastro constituído por uma vareta de ferro ou de madeira, conforme indicado a seguir



- Conjunto nº 3 de Bandeirinhas: formado por três bandeirinhas com a forma de triângulos retângulos, de mesmas dimensões, construídas com acetato colorido não transparente, ou com papel cartão; presas em um mastro constituído por uma vareta de ferro ou de madeira, conforme indicado a seguir



- Objetos do cotidiano: que lembrem sólidos geométricos, tais como: rolo de papel higiênico, latas, caixas;
- Sólidos geométricos (cilindro, cilindro vazado, cone, tronco de cone e esfera) confeccionados em isopor, ou papel cartão;
- Desenho de representações de sólidos geométricos: desenhos em perspectiva e relativos aos sólidos apresentados no item anterior.
- Rampa: construída com papelão corrugado ou madeira, com uma inclinação de cerca de 45° .
- Fichas descritivas de cada uma das atividades

Descrição da Atividade I

- Encaixe cada uma das 5 bandeirinhas do Conjunto nº 1, que estão sobre a mesa em uma entrada do gerador e gire a manivela.
- Você consegue ver figuras formadas pelo giro das bandeirinhas?

*Saiba, que essas figuras são chamadas de **figuras espaciais**.*

- Dentre os objetos que se encontram sobre a mesa, separe aqueles que se parecem com as figuras espaciais que você viu ao girar a manivela do gerador.
- Coloque um dos objetos separados acima, sobre a parte mais alta da rampa. É possível fazê-lo rolar sobre essa rampa?
- Observando apenas a forma externa dos objetos que rolaram sobre a rampa, responda:
 - existe alguma característica comum entre eles?
 - existe alguma diferença entre esses objetos e os objetos restantes existentes sobre a mesa?
- É possível se desenhar uma bandeirinha para gerar cada um dos objetos que não rolou sobre a rampa?

Saiba que os sólidos formados pela rotação de figuras planas

(bandeirinhas) são chamados de **sólidos de revolução**.

Descrição da Atividade II

- a) Considerando que as bandeirinhas, quando rotacionadas, geram os sólidos de revolução, localize dentre os sólidos sobre a mesa, aquele que corresponde à figura formada pela bandeirinha quando você girou a manivela do gerador.
- b) Coloque sobre cada desenho, na folha sobre a mesa, o sólido correspondente a cada figura representada.

Você deve ter percebido que para cada sólido de revolução existe uma bandeirinha correspondente. Essa bandeirinha é uma figura plana, e que para cada forma de bandeirinha corresponde a um sólido de revolução.

Descrição da Atividade III

- a) Existe alguma característica comum às três figuras com a forma de retângulo que formam as bandeirinhas do Conjunto nº 2?
- b) O que você observa quanto à posição em que cada uma dessas três figuras com a forma de retângulo está fixada ao mastro?
- c) Coloque no gerador, para girar, as três bandeirinhas com a forma de retângulo. Os sólidos gerados são os mesmos?
- d) Existe alguma característica comum com relação às figuras espaciais geradas?
- e) As três bandeirinhas congruentes geram sólidos de revolução iguais, ou seja, com as mesmas formas e dimensões?

*As três figuras com forma de retângulos são figuras geométricas congruentes, mas de acordo com a sua fixação no mastro, obtém-se três bandeirinhas distintas. As figuras geradas pelas bandeirinhas com forma de retângulos são chamadas de **cilindro**.*

Descrição da Atividade IV

- a) Existe alguma característica comum a essas três figuras com forma de triângulo retângulo que formam as bandeirinhas do Conjunto nº 3?
- b) O que você observa quanto à posição em que essas 3 figuras com forma de triângulo retângulo estão fixas ao mastro?
- c) Coloque no gerador, para girar as três bandeirinhas com a forma de triângulos retângulos. Os sólidos gerados são os mesmos?
- d) Existe alguma característica comum com relação aos sólidos gerados?.
- e) Considerando apenas a forma pontiaguda nos três sólidos gerados, o que você pode dizer quanto a quantidade existente em cada um dos sólidos.
- f) Os três sólidos gerados são os mesmos sólidos de revolução?

*As três figuras geométricas com forma de triângulos retângulos são congruentes, mas de acordo com a sua fixação, obtêm-se três bandeirinhas distintas. As figuras geradas por duas das bandeirinhas apresentam apenas uma forma pontiaguda. Chamamos estas figuras geradas de **cone***

Bibliografia

- KALEFF, A . M. *Vendo e entendendo poliedros*. Niterói: EdUFF, 1998.
- -----; Rei, D. M., Garcia S. S. *Quebra-cabeças geométricos e formas planas*. Niterói: EdUFF, 2ª ed., 1997.
- -----; HENRIQUES, A; REI, D.M.; FIGUEIREDO, L.G. - Desenvolvimento do pensamento geométrico: Modelo de van Hiele, *Bolema*, v.10, p. 21-30, 1994.
- LINDQUIST, M.; SHULTE, A. P. *Aprendendo e ensinando Geometria*. Tradução de Higino Domingues. São Paulo: Atual, 1994.
- *Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática*. Brasília: MEC, 1997.
- MACHADO, A S - *Matemática: Temas e Metas*, v. 4. São Paulo: Atual, 1988.
- DOLCE, O.; POMPEO, J.N. - *Fundamentos de Matemática elementar*, v. 10. São Paulo: Atual, 1993.