

Organizadores

*Regina Maria Rabello Borges*

*Valderez Marina do Rosário Lima*

*Ana Lúcia Imhoff*

**CONTRIBUIÇÕES DE UM**

# **MUSEU INTERATIVO**

**À EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

# **CONTRIBUIÇÕES DE UM MUSEU INTERATIVO**

À EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul

**Chanceler**

Dom Jaime Spengler

**Reitor**

Joaquim Clotet

**Vice-Reitor**

Evilázio Teixeira

**Conselho Editorial**

**Presidente**

Jorge Luis Nicolas Audy

**Diretor da EDIPUCRS**

Gilberto Keller de Andrade

**Editor-Chefe**

Jorge Campos da Costa

Agemir Bavaresco

Augusto Buchweitz

Carlos Gerbase

Carlos Graeff-Teixeira

Clarice Beatriz da Costa Söhngen

Cláudio Luís C. Frankenberg

Érico João Hammes

Gleny Terezinha Guimarães

Lauro Kopper Filho

Luiz Eduardo Ourique

Luis Humberto de Mello Villwock

Valéria Pinheiro Raymundo

Vera Wannmacher Pereira

Wilson Marchionatti

Organizadores  
Regina Maria Rabello Borges  
Valderez Marina do Rosário Lima  
Ana Lúcia Imhoff

# CONTRIBUIÇÕES DE UM MUSEU INTERATIVO

À EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



© EDIPUCRS, 2015

Versão Eletrônica da 1ª Edição impressa no ano de 2009;

**CAPA** Vinícius Xavier

**REVISÃO DE TEXTO** Patrícia Aragão

**REVISÃO FINAL** das organizadoras

**EDITORACÃO ELETRÔNICA** Vinícius Xavier



**EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS**

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33

Caixa Postal 1429 – CEP 90619-900

Porto Alegre – RS – Brasil

Fone/fax: (51) 3320 3711

e-mail: edipucrs@pucrs.br - www.pucrs.br/edipucrs

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

C764 Contribuições de um museu interativo : à educação em ciências e matemática [recurso eletrônico] / org. Regina Maria Rabello Borges, Valdez Marina do Rosário Lima, Ana Lúcia Imhoff. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2015.  
187 p.

Modo de acesso: <<http://www.pucrs.br/edipucrs>>  
ISBN 978-85-397-0788-1

1. PUCRS - Museu de Ciências e Tecnologia. 2. Ciências – Ensino. 3. Interatividade. 4. Educação Continuada. I. Borges, Regina Maria Rabello. II. Lima, Valdez Marina do Rosário. III. Imhoff, Ana Lúcia.

CDD 372.35

---

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS.

**TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.** Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfílmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial, bem como a inclusão de qualquer parte desta obra em qualquer sistema de processamento de dados. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do *Código Penal*), com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610, de 19.02.1998, Lei dos direitos Autorais)

# 11

## O ESTUDO DA GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE UM CALEIDOSCÓPIO

*Daniela Fouchard Severo*

*Lori Viali*

*João Bernardes da Rocha Filho*

Este texto apresenta um trabalho realizado com alunos do terceiro ano do Ensino Médio, relacionando o conhecimento da Geometria Plana e Espacial a partir da construção de um caleidoscópio, utilizando materiais reciclados. O trabalho foi desenvolvido na disciplina Museu Interativo, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS. Apresentava alguns elementos sobre Geometria Plana e Espacial e o caminho percorrido pelos alunos e professora de Matemática de uma escola estadual do município de Porto Alegre.

O objetivo foi a construção de conceitos matemáticos a partir da construção de um caleidoscópio, o que exigiu de alunos e professora comprometimento com as atividades, possibilitando fundamentar conceitos que serão utilizados pelos discentes ao longo de todo o ano. O processo é relatado na primeira pessoa pela professora/mestranda que desenvolveu o trabalho.

## Introdução

Trabalhando em uma escola estadual na zona sul de Porto Alegre, tenho, atualmente, duzentos estudantes divididos nos três níveis do ensino médio. Qualquer que seja o nível de ensino ou o turno, tenho tentado entender por que muitos alunos não fazem conexões de fatos da vida cotidiana com a existência de entes matemáticos.

Preocupada com essas questões, imaginei a elaboração de um trabalho que envolvesse pesquisa e confecção de um “brinquedo”, como um caleidoscópio, para que as dificuldades apresentadas pelos alunos na construção dos conceitos sobre geometria plana e espacial fossem diluídas. Segundo Murari e Perez,

Espeelhos e caleidoscópios são utilizados como instrumentos facilitadores no ensino-aprendizagem de alguns conceitos de Geometria, especialmente simetria, polígonos regulares e pavimentações do plano. (MURARI, PEREZ, 2002, p.1)

Sendo assim, fiz alguns questionamentos: Construir conceitos sobre geometria plana e espacial a partir da construção de um caleidoscópio é possível? A construção desse projeto a partir da utilização de materiais reciclados é viável?

Apresento, então, este trabalho, com a expectativa de tornar a confecção do caleidoscópio mais uma alternativa para dinamizar a educação matemática.

## Material necessário

Três espelhos em forma de retângulos

Miçangas coloridas, canutilhos, lantejoulas e contas de plástico.

Um círculo de vidro transparente

Tampa para forrar o fundo do caleidoscópio

Lixa para vidro

Tubo de papelão ou de plástico

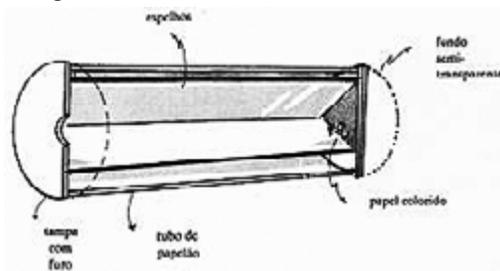


Figura 1 – Projeto do caleidoscópio (Fonte: Física 2, GREF - Grupo de Reestruturação do Ensino de Física, 1998, p. 319)

## Histórico

O termo Caleidoscópico vem do grego que significa kalós, que significa belo, eídos, que significa forma e skopein, olhar.

O caleidoscópico foi criado na Inglaterra há quase 200 anos: em 1817, o inglês David Brewster registrou a invenção, que consistia em um tubo que continha caquinhos de vidro colorido e ainda dois espelhos que formavam um ângulo de 45 a 60 graus entre si. Os vidros coloridos se refletiam nos espelhos, criando figuras muito bonitas. (MASSARANI, 2005).

O caleidoscópico gera desenhos simétricos. Antigamente era produzido com dois espelhos, atualmente são utilizados três. Em sua construção são utilizados vários materiais, como bolinhas de gude, miçangas, lantejoulas, pedaços de plástico colorido.

## Relato da experiência

Para confeccionar caleidoscópios, inicialmente pedi aos alunos que lessem sobre isso. Enquanto eles se envolveram com o estudo fiz uma investigação de peças em vidraçarias do bairro. Consegui sem dificuldades, com o auxílio dos vidraceiros, tubos plásticos de silicone vazios que faziam parte do lixo do local, os quais vieram ser a base para a colocação dos espelhos. Os tubos foram levados para a sala de aula e em seguida começamos o trabalho cortando o bico contido no tudo cedido, conforme a figura 2, a seguir.



Figura 2 – Início do trabalho com corte do tubo.

Logo após, como os alunos já possuíam a ideia sobre o cálculo da área do círculo, pedi-lhes que medissem, utilizando suas régua, o diâmetro e o raio da base do cilindro para posteriormente calcular a área da base. Depois desse cálculo, questionei se era possível calcularmos o volume do cilindro. A resposta foi imediata: “É claro!”. Perguntei sobre como seria feito e eles não souberam responder. Pedi então que, se quisessem, fossem até a biblioteca. Logo voltaram com a resposta: “É só multiplicar a área da base, que é a área do círculo, pela altura”.

Como teríamos que dar as medidas dos espelhos que iam dentro do tubo plástico para os vidraceiros, perguntei aos alunos se eles podiam calcular as medidas desse triângulo

e se era realmente possível colocarmos um triângulo equilátero dentro de uma circunferência. Como o caleidoscópio deveria ter um triângulo equilátero dentro do tubo, os alunos voltaram ao que tínhamos trabalhado na geometria plana com os triângulos e logo concluíram que teríamos que utilizar a fórmula,  $\frac{l^2\sqrt{3}}{4}$ . Para isso, precisavam saber o lado do triângulo, e era justamente o que eles não possuíam. Trabalhar com figuras inscritas e circunscritas à circunferência não havia sido trabalhado, mas os questioneei se era possível realizar essa medida.



Figura 3 – Tentativa de inscrever um triângulo em uma circunferência.

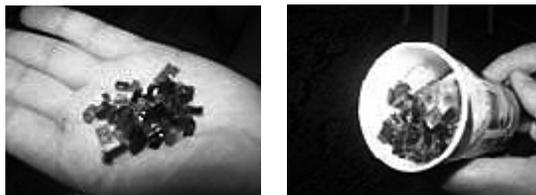
A partir da observação, o aluno M. disse: *Professora, parece meio estranho, mas eu acho que para achar a altura do triângulo dá pra dizer que a altura é o raio mais a metade do outro raio. Não é? - Será mesmo?*, perguntei. M. testou e concluiu que era isso. Nesse momento entrevi a solução e disse que a “metade” que ele estava falando era o apótema e que o apótema se calculava por .A partir daí ficou muito fácil calcular o lado, pois tendo a altura, fez-se a utilização do Teorema de Pitágoras e descobriu-se o lado. A partir daí, o objetivo era concluir a confecção do caleidoscópio. Os alunos lixaram o círculo de vidro que vai dentro do cilindro e serve para fixar os espelhos, de que eles também tiveram que descobrir a medida.

Depois que espelhos e o círculo de vidro foram lixados, partiu-se para a montagem propriamente dita. Inicialmente, toma-se o cilindro plástico e colocam-se um a um os espelhos, formando um triângulo equilátero dentro do tubo (figuras 4 e 5):



Figuras 4 e 5 – Etapas da montagem do caleidoscópio.

Logo após colocar os espelhos dentro do cilindro, coloca-se o círculo de vidro, com o objetivo de travar os espelhos dentro do tubo e separá-los das miçangas ou cacos de vidro, que serão colocados em seguida (figuras 6 e 7).



Figuras 6 e 7 – Miçangas que vão ser colocadas dentro do caleidoscópio.

Finaliza-se o trabalho colocando uma tampa de plástico, de preferência branca leitosa, para que a luz entre dentro do caleidoscópio e permita que se visualizem as figuras formadas dentro do cilindro a partir do giro do tubo. Depois disso, deve-se cobrir o tubo com papel Contact.



Figura 9 – A caleidosfera do MCT/PUCRS.

É necessário que se diga que o trabalho foi inspirado na “Caleidosfera” (Figura 9) vista no Museu Interativo da PUCRS. Esta é uma foto ilustrativa do que vemos quando estamos em frente à caleidosfera, apreciando os movimentos que se produzem sobre ela. Chama-se caleidosfera, pois apresenta em forma de caleidoscópio imagens da Terra e suas estações.

## Conclusões

A construção desse projeto a partir da utilização de materiais reciclados foi viável, principalmente porque encontramos pessoas dispostas a ajudar. O trabalho realizado atingiu os objetivos a que se propôs. Pode-se dizer que os alunos gostaram do trabalho realizado, pois participaram ativamente do processo. Cada caleidoscópio ficou diferente do outro, pois os materiais trazidos foram diversos. Construíram-se conceitos sobre geometria plana e espacial a partir da construção, mostrando que é possível fazer um

trabalho diferenciado que envolva alunos e professores. Conclui-se que a confecção do caleidoscópio é uma alternativa de trabalho viável por parte dos professores para o ensino de noções de geometria plana e espacial.

## Referências

FIGUEIRA, Mariana. Passaporte para um mundo colorido. *Revista CHC* 163, nov. 2005. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/4077>>. Acesso em 16 mai. 2008.

GRF - Grupo de Reestruturação do Ensino de Física. *FÍSICA 2: Física térmica/óptica*. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 1998. p. 318-320.

MURARI, C.; PEREZ, G. O Uso de Espelhos e Caleidoscópio em Atividades Educacionais de Geometria para 7ª e 8ª séries. *BOLEMA*, v. 18, n. 18, p. 1-25, 2002.