

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 1º 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)

# 16

## A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS – ESTUDO DAS ONDAS E DA LUZ

*Claudia Rosane Garcez*

*Liane Solange Petry*

*Vagner Jorge*

*João Bernardes da Rocha Filho*

Todo universo da ciência está construído sobre o mundo vivido e, se queremos pensar rigorosamente a ciência, apreciar exatamente o seu sentido e alcance, teremos, primeiro, que despertar essa experiência do mundo do qual aquela é a expressão segunda. A ciência não tem, não terá nunca, o mesmo sentido de ser que o mundo percebido, pela razão de que só é uma determinação ou explicação do mesmo... (MERLEAU-PONTY, 1975, p.8)

### **Introdução**

O projeto arco-íris, que propõe o desenvolvimento de atividades interativas multidisciplinares ou interdisciplinares, foi desenvolvido na disciplina de Museu Interativo do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Em âmbito escolar, essa atividade promoverá reflexões em sala de aula sobre o fenômeno natural da formação do arco-íris, em ambiente experimental.

O Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS desenvolve um trabalho dinâmico e interativo com a finalidade de despertar o espírito científico da população e particularmente das crianças e jovens. Preocupando-se com as áreas da Matemática, Química, Física, Biologia e de outras ciências e aplicações tecnológicas, percebemos a necessidade de promover um novo experimento a ser aplicado como uma atividade interativa. Esse experimento tem como objetivo observar e compreender o fenômeno da formação do arco-íris e suas relações com a cromatografia, as circunstâncias em que ele se produz e suas características. O projeto está fundamentado pelas Teorias de Ondas e Luz, estudadas nos níveis de ensino fundamental e médio. Desenvolve-se em algumas etapas, inicialmente visando sua aplicabilidade ao Museu e, posteriormente, à sala de aula.

### **Fenômeno do arco-íris**

O arco-íris é um dos fenômenos mais deslumbrantes da natureza. Sua aparição se dá nos dias em que chove, perto do amanhecer de um dia ensolarado e no entardecer. Esse fenômeno só é visível devido às gotas de água que estão suspensas no ar, antes, durante ou após a chuva. A luz do sol que vai em direção aos nossos olhos é desviada pelas gotas d'água, o que forma as cores.

A ideia do trabalho, fundamentado em Paraná (1999) e Lopes (1996), é simular a forma como o arco-íris aparece. As variadas cores que enxergamos dependem das várias gotas de que a chuva é formada.

Ao realizar essa atividade, podemos discutir ideias e conceitos relacionados a diversas disciplinas e áreas de conhecimento. Por exemplo, ao observar a forma do arco-íris podemos aplicar alguns conceitos matemáticos, uma vez que ele tem um formato de um arco de circunferência e as refrações dos raios luminosos ocorrem de acordo com os ângulos de incidência da luz. Os conceitos de velocidade de refração e de reflexão da luz são abordados na disciplina de Física. Além disso, ao tentarmos compreender o motivo pelo qual enxergamos as diversas cores, devemos lembrar que o nosso cérebro consegue decodificar as diferentes velocidades com que um raio luminoso chega aos nossos olhos em diferentes cores e formas, tendo, portanto aplicações em biologia.

A ocorrência de arco-íris deve-se, portanto, ao fenômeno da refração da luz. Ao atravessar gotículas de água suspensas na atmosfera, a luz do Sol, que é branca, se decompõe nas sete cores visíveis: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. No vácuo, a velocidade de propagação dos raios luminosos é idêntica para cada uma dessas sete

cores, sendo aproximadamente 300.000 Km/s. Já em outros meios, como em água, vidro etc. o valor da velocidade de propagação dos raios diminui significativamente, variando de acordo com a cor correspondente a cada raio luminoso.

No caso do ar, essa variação é pequena, quase não sendo percebida. Dessa forma, quando os raios solares atingem as gotículas de água suspensas na atmosfera sofrem refração, ou seja, modificam a velocidade ao penetrar em suas gotículas. Em seguida sofrem reflexão, ao atingirem o outro lado das gotículas da água. Como os raios de diferentes cores possuem velocidades diferentes e, conseqüentemente, comprimento de onda diferentes, essas cores sofrem maior ou menor refração, separando-se e originando a seqüência de cores que forma o arco-íris

O arco-íris não possui ângulos, tamanho nem local certo para ocorrer, essas características são variáveis. O ângulo varia por causa das gotas de água que o influenciam. A percepção do tamanho do arco-íris depende da paisagem que está próxima ao observador, pois, como é uma ilusão de óptica, nosso cérebro o relaciona à imagem mais próxima. Se o observador estiver próximo de montanhas, o arco-íris será maior do que se o observador estiver em um local plano. É possível perceber algumas formações de arco-íris simultaneamente, quando a luz solar se reflete em gotas de chuvas ou numa cachoeira.

## Sugestões de atividades

A temática em questão promove uma atividade didática no âmbito escolar. Inicia-se a atividade fazendo questionamentos aos alunos sobre o fenômeno envolvido. Esses devem ser respondidos a partir do conhecimento prévio que os alunos têm sobre o fenômeno a partir de observações já realizadas da Natureza. Seguem algumas sugestões a serem discutidas com os alunos:

- Quais são as cores do arco-íris?
- Por que ele apresenta essas cores?
- Em que condições aparece o arco-íris?
- Por que o arco-íris pode aparecer quando regamos as flores de um jardim com uma mangueira num dia com sol? Você já observou esse fenômeno?

Após o levantamento dessas e outras questões, a turma pode ir para a biblioteca consultar livros e outras fontes para realizar o levantamento de dados para ajudar a responder as questões que ficaram em dúvida.

No terceiro momento o professor poderá realizar a experiência, mostrando a formação do fenômeno do arco-íris. Para simular esse fenômeno, sugerimos um roteiro que poderá ser utilizado, conforme segue.

- A fonte de luz (projeto) substitui o sol; o balão cheio de água substitui as gotas de chuva; uma tela na qual se recolhe a luz substitui o fundo do céu.
- Dirigi-se o feixe de luz branca atingindo o balão e penetrando na água que muda de direção ampliando a abertura do feixe.
- Ao sair da água novamente ocorre uma mudança de direção e nova ampliação da abertura do feixe ocorre possibilitando o fenômeno da refração que se faz acompanhar da decomposição da luz branca.
- As luzes coloridas provenientes dessa decomposição atingem a tela. As várias cores surgem, uma vez que os feixes adquirem velocidades diferentes no interior do meio aquoso.
- Cada gota de chuva que participa dessa decomposição é que torna possível ver o arco-íris.

No quarto momento os alunos irão elaborar um relatório sobre o experimento. Nesse relatório deverão criar hipóteses sobre a temática.

Além disso, é possível realizar atividades relacionadas com conceitos matemáticos, tais como traçar arcos de circunferência, medidas de ângulos e aprender a usar ferramentas como compasso, transferidor, régua, etc. Os alunos também podem explicitar o conhecimento através da linguagem artística (pintura e colagem) utilizando materiais como CD velho, folha de ofício, lápis de cor para pintar as cores do arco-íris. Após o trabalho realizado, o aluno gira o CD como se fosse um pião e aparecerá a cor branca (fazendo a experiência com o disco de Newton).

Para finalizar esse estudo, sugere-se uma visita ao Museu Interativo e acrescentam-se algumas curiosidades, listadas a seguir.

- A mnemotécnica auxilia a lembrar a sequência das cores do arco-íris: **Verme-lho lá vai violeta**. As letras iniciais dessa expressão, **I-a-v-a-i**, representam a sequência laranja, amarelo, verde, azul, índigo.
- Um arco-íris extraordinário aparece quando metade do céu ainda está escuro, com nuvens de chuva, e o observador está em um local com céu claro.
- Isaac Newton foi o primeiro a demonstrar que a luz branca é composta da luz de todas as cores do arco-íris, a partir de um experimento com um prisma de vidro, que decompôs a luz branca no espectro luminoso de todas

as cores, recombinando-as depois em outro experimento e reconstituindo a luz branca.

- Outras denominações que o arco-íris recebe: arco-celeste, arco da aliança, arco da chuva ou arco da velha.
- A mitologia grega relaciona o arco-íris com a deusa Íris, que, ao trazer mensagens de Zeus à humanidade, deixaria no céu o rasto do seu manto colorido.

## Referências

- LOPES, Plínio Carvalho. *Ciências - o ecossistema: fatores químicos e físicos*. 8ª série. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1996. 92p.
- MERLEAU-PONTY, M. *Fenomenologia de la percepción*. Barcelona: Península, 1975.
- PARANÁ, Djalma Nunes. *Física*. São Paulo: Ática, 1999. 464 p.