



## APLICAÇÃO DAS CÔNICAS NAS PROPRIEDADES REFLEXIVAS DOS ESPELHOS CÔNCAVOS NO ENSINO DA FORMAÇÃO DE IMAGEM DE HOLOGRAMA ÓPTICO NO MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR

Mikael Junior Alves Pereira (UEM)

André Resun Gonçalves (UEM)

Andrey Karvat (UEM)

Nyelli Ai Omori (UEM)

Yasmin Tami Fialho (UEM)

Eduardo de Amorim Neves (UEM)

ra115450@uem.br

### Resumo:

O projeto da “aplicação das propriedades reflexivas dos espelhos côncavos no ensino da formação de imagem de holograma óptico no museu dinâmico interdisciplinar” consiste em apresentar o experimento Mirascópio 3D, que está presente tanto no Matemática quanto no MUDI, o Mirascópio 3D, aborda duas áreas das exatas, tanto a matemática quanto a física. Na matemática o experimento tem sua explicação inicial com as construções das cônicas, até chegar no experimento em si, em contrapartida na parte física, o Mirascópio 3D é trabalhado as propriedades reflexivas das cônicas usando os espelhos e, mostrando a interdisciplinaridade do MUDI, em ambos ambientes é citado algumas aplicações dos espelhos parabólicos, elípticos e hiperbólicos, assim os monitores de ambos os ambientes podem apresentar o mesmo experimento tendo enfoque em suas áreas de atuação. Experimento esse que gera bastante curiosidades nos alunos e nas visitas não agendadas que passam pelo MUDI e pelo Matemática já que é algo bem visual.

### Palavras-chave:

Cônicas; Espelhos; Física; Experimento; Matemática.

### 1. Introdução



O ensino de matemática nas escolas é realizado de maneira abstrata, sendo difícil para o aluno visualizar uma aplicação no conteúdo estudado. Visto isso, o projeto Matemativa tem como objetivo ensinar matemática de uma forma lúdica em espaços informais. A Matemativa é um Projeto de Extensão da matemática com o intuito de divulgar e popularizar essa ciência através das suas exposições e também dos seus materiais manipulativos.

O trabalho tem o intuito de demonstrar como é elaborado o ensino de geometria óptica por parte do Matemática, tanto no MUDI, como em escolas, eventos, exposições, etc.

Abordando assim conceitos como: parábola, elipse e hipérbole. Por exemplo, podemos ver o formato de espelhos parabólicos em antenas parabólicas.

**Figura 1. Antena parabólica**



**Fonte: (ROSI, 2017, p.47)**

Uma aplicação para espelhos elípticos, são as luminárias odontológicas.

**Figura 2. Luminária odontológica.**



Fonte: (ROSI, 2017, p.50)

Uma aplicação para os espelhos hiperbólicos é na utilização de telescópios

**Figura 3. Telescópios**



Fonte: (ROSI, 2017, p.52)

## 2. Metodologia

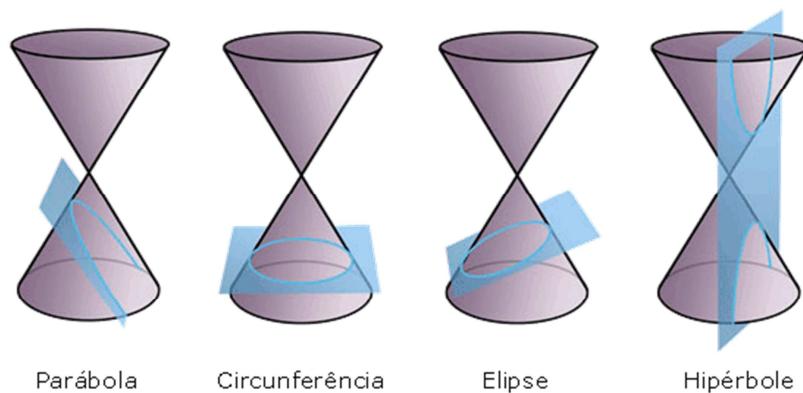
### Teorema de Apolônio

De acordo com Souza (2014) podemos definir as cônicas como formas geométricas formadas a partir da intersecção de um plano com um cone. Dependendo da posição e do ângulo do plano são formadas diferentes cônicas.

Quando ocorre a interseção do cone com o plano paralelo a apenas uma geratriz é formada a cônica parábola. Quando o plano é perpendicular ao eixo forma uma



circunferência. Quando ele é paralelo ao eixo é formado a cônica das hipérboles. Quando é oblíquo ao eixo forma a cônica elipse.



**Figura 4. Cônicas no cone de duas folhas**

**Fonte:** Autor

Os espelhos côncavos são superfícies refletoras curvas que correspondem à parte interna de uma calota esférica. Esses espelhos são amplamente empregados em dispositivos como telescópios, refletores e espelhos de aumento, sendo essencial para a ampliação da imagem e concentração da luz.

Nos espelhos côncavos, as imagens dependem da posição do objeto em relação ao foco e ao centro de curvatura, sendo classificadas como reais ou virtuais. Segundo Lima (2011), as imagens reais são formadas em uma superfície e os raios de luz convergem na imagem, não dependendo do observador para existir. Por outro lado, a imagem virtual não pode ser projetada em uma superfície, aparecendo atrás do espelho, sendo visível apenas na presença de um observador.

O experimento consiste em um espelho côncavo com a concavidade voltada para cima, um sapo de brinquedo dentro da concavidade, e um segundo espelho côncavo em cima do primeiro, com a concavidade virada para baixo, e este com um orifício na imagem do sapo é projetada.

**Figura 5. Mirascópio 3D**



**Fonte:** Autor

Devido à complexidade dos fenômenos envolvidos no experimento, adotou-se diferentes explicações para cada público. Ao apresentar para crianças, fala-se sobre as diferentes propriedades reflexivas que espelhos de diferentes formatos tem, bem como suas aplicações. Na matemática quando se apresenta o experimento para crianças, inicia mostrando o cone de duas folhas, criando as cônicas com o laser, logo após mostra que com dois espelhos parabólicos consegue se criar um holograma. Ao apresentar para adolescentes que já possuem um conhecimento de óptica, aprofunda-se mais a explicação, falando desde como a luz funciona, até os conceitos de foco, centro, imagens reais, virtuais, diretas, invertidas, ampliadas e reduzidas. Na matemática quando apresentado para adultos inicia-se no cone de duas folhas da mesma forma que quando apresentado para crianças, porém com conteúdo mais aprofundados, trabalhando assim, circunferência, parábola, elipse, hipérbole, plano, intersecção entre outros conceitos. Depois é mostrado onde podemos ver o formato de uma parábola, assimilando com o espelho e, com a junção de dois espelhos côncavos (ou parabólicos) criamos um holograma. Quando se apresenta para visitas espontâneas, a explicação varia de acordo com o interesse do visitante.

### **3. Resultados e Discussão**

O MUDI e todos projetos presentes no mesmo buscam relacionar as exposições com a teoria vista em sala de aula, ironicamente conceitos de óptica são trabalhados em sala de forma não muito visual, sendo apresentados de forma abstrata, e sem relação com o cotidiano do aluno. O projeto do Matemática, bem como o MUDI, busca facilitar o entendimento do aluno sobre conceitos estudados em sala de aula de forma lúdica e visual. Durante as apresentações, os monitores ouvem relatos de alunos que dizem ter conseguido entender o que estavam estudando em sala de aula, devido ao MUDI.

### **4. Considerações**



Nota-se que existe uma dificuldade, dos alunos, de assimilação dos conteúdos vistos em sala de aula devido sua abstração. O Matemática e o MUDI trabalham para diminuir essa abstração. Mostrando na prática conceitos que os alunos tinham visto apenas na teoria, mas ainda juntando temas da matemática, no caso deste trabalho as cônicas e, anexando com a física, resultando em algo mais visível, indo de encontro com a proposta do Museu que é trabalhar a interdisciplinaridade.

## Referências

KNIGHT, Randall. **Física uma abordagem estratégica**. Bookman, 2009.

SOUZA, Lindomar. **Cônicas e suas propriedades notáveis**. P. 01-64. Dissertação (Mestrado em Matemática), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

ROSI, Paulino. **Espelhos e seções cônicas**. P. 01-56. Dissertação (Mestrado em Matemática), ICMC-USP, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

[Https://fma.if.usp.br/~mlima/teaching/4320293\\_2011/Cap3.pdf](Https://fma.if.usp.br/~mlima/teaching/4320293_2011/Cap3.pdf)

---