



INSTITUTO FEDERAL  
MINAS GERAIS  
Reitoria

Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação  
e Pós-Graduação



SEMINÁRIO DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

## Resumo Expandido

<b>Título da Pesquisa:</b> Cônicas e Aplicações de Suas Propriedades de Reflexão		
<b>Palavras-chave:</b> Cônicas; Aplicações; Geometria Analítica;		
<b>Campus:</b> Ouro Preto	<b>Tipo de Bolsa:</b> PIBIC-Jr	<b>Financiador:</b> IFMG
<b>Bolsista (as):</b> Carina Carla Aparecida Felipe da Silva; João Victor Fernandes de Oliveira		
<b>Professor Orientador:</b> Juracélio Ferreira Lopes		
<b>Professor Coorientador:</b> Davidson Paulo Azevedo Oliveira		
<b>Área de Conhecimento:</b> Matemática Aplicada		

**Resumo:** O conteúdo de cônicas quando estudado no ensino médio é abordado de modo superficialmente, pois não se trabalha com as propriedades geométricas das cônicas bem como apresenta poucas aplicações tecnológicas destas curvas. Esta pesquisa tem como objetivos: estudar as cônicas sob o ponto de vista geométrico e analítico e suas aplicações; (re) construir algumas máquinas que desenham estas curvas; analisar suas propriedades com o uso do *software* GeoGebra. Para atingirmos os resultados desta pesquisa inicialmente será feito um estudo teórico sobre o tema com apresentações em seminários e investigação dos resultados por meio do GeoGebra. Além disso, será realizado um trabalho prático de construção de ferramentas para esboçar as cônicas e uma investigação sobre algumas das aplicações das superfícies cônicas.

### INTRODUÇÃO:

As cônicas: elipse, hipérbole e parábola, compõem um assunto da matemática sobre o qual as exposições gerais são conhecidas antes da época de Euclides (325 - 265 a.C.) (BOYER, 1996). Estas curvas são obtidas variando a inclinação de um plano que intercepta um cone circular de duas folhas. As superfícies cônicas têm importantes aplicações tecnológicas como as antenas parabólicas, forno solar, telescópios e outros.

De acordo com o trabalho de Lopes (2011) da análise dos diversos livros de Matemática do Ensino Médio, observa-se que muitos não tratam destes tipos de aplicações. Além disso, em sua grande maioria, apresentam um estudo das curvas apenas sob o ponto de vista de equações algébricas sendo que o tratamento geométrico de suma importância para uma melhor compreensão das definições e demonstração no tratamento analítico. Com esta pesquisa pretende-se elaborar um material didático para o ensino médio contemplando as deficiências anteriormente citadas em relação a abordagem deste conteúdo. Os principais resultados teóricos serão visualizados através do *software* GeoGebra.

Além disso, pretende-se, fazer um levantamento histórico sobre as ferramentas usadas pelos matemáticos para traçar estas curvas e em seguida estudar o princípio matemático de seu funcionamento e construir algumas destas ferramentas.

## **METODOLOGIA:**

A fim de atingirmos os objetivos de (re) construção de algumas ferramentas que desenham cônicas e ampliar o conjunto de aplicações o trabalho será dividido em três momentos: aprofundamento teórico, construção das máquinas e aplicações. Os bolsistas trabalharão juntos em um primeiro momento a fim de estudarem e discutirem com profundidade o conhecimento matemático necessário para o desenvolvimento do projeto. As máquinas construídas e as aplicações serão diferentes para cada um dos bolsistas que farão pesquisas independentes, mas socializando e discutindo os resultados em seminários semanais. Será feita uma síntese, digitada em Latex, de cada seminário e apresentada semanalmente para correção dos textos pelos orientadores.

### **Primeiro Momento: Aprofundamento teórico**

Neste momento os bolsistas trabalharão concomitantemente, com planos de trabalho iguais, pois será feito um estudo das cônicas e pré-requisitos necessários para o entendimento de suas propriedades e aplicações. Serão realizados seminários regulares com os quatro envolvidos no projeto (orientador, coorientador, bolsista 1 e bolsista 2). A base bibliográfica será constituída por livros clássicos de geometria analítica tais como Boulos (2005), Iezzi (2005).

Esse estudo teórico é necessário para a construção das máquinas e o entendimento das aplicações sendo que os principais resultados serão investigados através do GeoGebra. Esse estudo ocorrerá nos meses de maio a setembro de 2012.

### **Segundo Momento: Construção das máquinas**

Neste momento os bolsistas trabalharão independente um do outro e cada um sob a orientação de um dos orientadores. Após o estudo sistemático e formal dos conceitos das cônicas iniciaremos o estudo e pesquisa de máquinas que desenham cônicas visto que para a construção delas é necessário o conhecimento de propriedades geométricas das cônicas. Serão feitas construções físicas, em madeira, e ocorrerá nos meses de outubro de 2012 a janeiro de 2013.

Cada bolsista desenvolverá e construirá uma das dezessete máquinas existentes e explorará as propriedades necessárias a sua construção. Portanto, a execução da pesquisa com o apoio de um único bolsista inviabilizará a construção de mais de uma máquina.

### **Terceiro Momento: Aplicações**

Durante os meses de fevereiro e março de 2013 um bolsista focará na aplicação das cônicas ao Forno solar enquanto o outro bolsista dedicará o estudo às aplicações no Telescópio. As propriedades ópticas das curvas utilizadas serão estudadas e descritas em trabalhos pelos dois bolsistas. Contudo, o trabalho poderá não se restringir a essas duas aplicações.

O fato de o projeto contar com a participação de dois bolsistas amplia o leque em relação às aplicações possibilitando a elaboração de um material com exemplos diversos para professores.

## **RESULTADOS:**

Até a conclusão deste trabalho espera-se que seja possível:

- Produzir máquinas de construir cônicas em madeira e demonstrar o princípio matemático de seu funcionamento.
  - Fazer um levantamento de algumas aplicações das propriedades de reflexão das superfícies cônicas.
- Produzir um texto didático com os resultados da pesquisa utilizando o software Latex.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa se encontra em andamento. Os bolsistas já estudaram a teoria das cônicas e apresentaram em seminários. As construções geométricas apresentadas por eles contribuíram para um melhor esclarecimento do estudo analítico das cônicas e algumas de suas aplicações.

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:**

Lopes, J. F.(2011). *Cônicas e aplicações* - Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil.

BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan. Geometria Analítica: Um tratamento vetorial. Makron Books, 2005

IEZZI, Gelson. Fundamentos de Matemática Elementar: Geometria Analítica. Volume 7. Atual Editora, 2005

LEHMANN, C. H. Geometria Analítica. México: Editorial Limusa, S.A., 1989.